

في دولة قطـــر

الأستاذ الدكتور
كمال الدين حسن البتانوني
أستاذ علم البيئة بجامعتي القاهرة وقطر
رئيس المنظمة الدولية لبيئة الإنسان - ڤينا

١٤٠٧هـ - ١٩٨٦م

البيئة وحياة النبات

في دولة قطر



الطبعة الأولى
١٤٠٧هـ - ١٩٨٦م

رقم الإيداع بدار الكتب القطرية
١٩٨٦/٤٤٤م



إهداء

إلى من منهم تعلمت

وإلى من عنهم شغلت

إلى البدو في صحراء الوطن العربي

الذين تعلمت منهم أسرار بيئة الصحراء

وإلى زوجتي وابنيّ أحمد وحسن

الذين شغلت عنهم متفرغاً

للبحث والدراسة ..

إليهم أهدي هذا الكتاب .

كمال الدين حسن البتانوني

بسم الله الرحمن الرحيم

هـذا الكتاب ...

جرى العُرْف أن يكون لكل كتاب مقدمة ، يصر المؤلف على كتابتها ، والحق أقول أني كدت أعزف عن كتابة مقدمة لهذا الكتاب ، إعتقاداً مني أن غالبية القراء لا يقرأون هذه المقدمات ، ولكن قوة العُرْف غلبت رغبتي .

وتذكرت أن لهذا الكتاب شقيقاً ، قمت بتأليفه وأصدرته جامعة قطر عام **١٩٨١** باللغة الإنجليزية ، عن بيئة ونباتات دولة قطر ، ولذلك وجدت لِزاماً علي أن أوضح أمراً ، وهو أن هذا الكتاب ليس ترجمة أو تعريباً لشقيقه الأول ؛ فهذا الكتاب يُعْني بموضوعات لم يرد ذكرها في الكتاب الأول ، كما أنه يَتَطَرَّق لدراسة النباتات القطرية بمفهوم مختلف ، وبالإضافة إلى ذلك تضمن موضوعات تهتم بحياة النباتات في صحراء قطر وسِبَاخها ، ووِدْيانها ، وهِضابها ، وطُعوسِها ، وملاءمة هذه النباتات لتلك البيئات .

ويضم الكتاب سبعة أبواب ، أولها يتعلق بمفهوم البيئة ، وتوضيح الفرق بين العلوم البيئية ، الممثلة بعديد من فروع العلم المرتبطة بالإنسان وأثره في البيئة ، وأثر البيئة فيه ، وبين علم البيئة (الإيكولوجي) الذي يمثل فرعاً من فروع علوم الحياة .

ويتعرض الباب الثاني لوصف البيئة الطبيعية في دولة قطر ، مُبَيّناً التضاريس وأشكال الأرض ، وعلاقة هذه الأشكال بحياة النبات ، والعوامل المناخية والتربة في قطر ، ودور كل منها في تشكيل الحياة النباتية في شبه الجزيرة القطرية .

وثالث الأبواب يقدم نباتات قطر بمفهوم جديد ، ييسر تناولها ، والتعرف عليها ، على غير ما قدمت به هذه النباتات في كتابي الأول ، فقسمت الأنواع النباتية البرِّية التي يربو عددها على الثلاثمائة نوع ، حسب أشكال وطرق حياتها وبيئتها وفوائدها .

الباب الرابع : ويقدم عرضاً للكساء النباتي في قطر ، من حيث طبيعته واستجابته لظروف البيئة ، وكذلك حصرًا لأهم العشائر النباتية في البيئتين الصحراوية والمِلْحِيّة .

أما الباب الخامس : وفيه تعرضنا للحديث عن ملاءمة النباتات لظروف البيئة في الصحراء والسِّباخ ، ونعتقد أن هذا الموضوع يُعْرضُ لأول مرة بالعربية بهذه الطريقة ، وإذا كنا قد أعطينا الأمثلة من نباتات قطر ، فإن كثيراً من هذه النباتات يعيش في عديد من بلدان الوطن العربي ، ولذا نأمل أن يكون ذلك إضافة للمعرفة عن مُلاءمة هذه النباتات للظروف البيئية التي تكتنف الصحراء في الوطن العربي . خاصة وأن هذا الباب تضمن نتائج لبحوث أجريتها في هذه الصحاري .

وفي الباب السادس : تعرضنا لموضوع يمثل أهم نقطة في حياة النبات ، خاصة تحت ظروف الصحراء ، ألا وهو إنبات البذور ، واستعرضنا العلاقة بين البيئة الصحراوية وإنبات بذور النباتات فيها ، مُوضِّحين استجابة هذه البذور للعوامل المختلفة ، ودور هذه الاستجابات في الحفاظ على بقاء الأنواع النباتية تحت الظروف الجفافية القاسية .

والباب السابع والأخير : يعرض للمناشط البشرية وأثرها على البيئة ، خاصة فيما يتعلق بحياة النبات ، مع الإشارة إلى مرحلتي ما قبل وما بعد البترول .

بقي أمر أرى من واجبي أن أوَضِّحه ، وهو عن لغة الكتاب ، ولماذا كتبته بالعربية ؟ ولذلك سببان : أولهما خُلُوُّ المكتبة العربية من كتب ومراجع تعالج مثل هذه الموضوعات التي وردت في الكتاب ، حيث يسود ـ في أحيان كثيرة ـ مفهوم أن العلوم الطبيعية وعلوم الحياة ينبغي أن تقدم بلغة أجنبية ، وإذا ما عُرِّبت تكون على هيئة مبسطة ـ فيما عرف بتبسيط العلوم ـ وكأن لغتنا لا تنهض بأداء العلوم بمصطلحاتها . وثاني الأسباب هي عملي بجامعة قطر ، التي حباها الله نخبة ممتازة من الزملاء أعضاء هيئة التدريس ، في مختلف فروع العلوم والمعرفة ، ولقد نَجَم عن هذا المناخ الإسلامي العربي التي يكتنف جامعة قطر ، إهتمام بالكتابة باللغة العربية في مجال تخصصي ، وإني لأرجو أن أكون قد وفقت في ذلك ، آملا أن أسير على الدرب الطويل في كتابة العلوم الطبيعية بلغتنا العربية ، التي شرفها الله بأن أنزل بها القرآن المجيد .

وهذا الكتاب لم يقصد به تغطية جانب من الإحتياجات التدريسية لطلاب الجامعة فحسب ، لكنه وُضِعَ ليكون في متناول الزملاء بالجامعة والجامعات العربية الأخرى ، لعلهم يجدون فيه النفع والفائدة ، في التعرف على بيئة جزء من الوطن العربي ، كما صِيغَت موضوعات الكتاب لتلائم القارىء المثقف ، الذي يود أن يُلِمَّ بالمعرفة عن وطنه العربي ، ولعل هذا هو أول كتاب عن البيئة وحياة النبات في دولة من دول الوطن العربي ، فما كتب قبل ذلك إما أن يكون عن النباتات وحدها دون النظر في البيئة ، أو دراسات بيئية منشورة في بحوث متفرقة بلغات غير العربية .

وأخيراً ، يتبين لي أني قد أَفَضْت في عرض موضوعات الكتاب ، وأرجو ألّا أكون قد بالغت في إظهار دوره ، فإنما هو جهد متواضع أقدمه اعترافاً مني بفضل دولة قطر ، وجامعتها ، وزملائي في هذه الجامعة .

ولا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر والتقدير ، لكل من له يد بيضاء في دعمي ومعاونتي . وخير ما أختتم به كلامي الآية الكريمة التي اتخذتها جامعة قطر شعاراً لها .

﴿ قُل إنَّ صَـلَاتي ونُسُكِي ومَحْيَاي ومَمَاتي لِلَّه رَبِّ العَالمِين ﴾ .

صدق الله العظيم

الدكتـور

كمال الدين حسـن البتانوني

الدوحة في : الثاني من ربيع الأول عام ١٤٠٧هـ

الرابع من نوفمبر عام ١٩٨٦م

المحتويـــات

الموضـــــــــوع	صفحة

الموضـــــــــوع	صفحة

الموضـــــــــوع	صفحة

الموضـــــوع	صفحة

البـــاب الأول

مفهـــوم البيئـــة

CONCEPT OF ENVIRONMENT



الباب الأول

مفهوم البيئة

في السبعينات من هذا القرن ، وحتى الآن ، لقيت كلمة « البيئة » بين المتحدثين بالعربية ، وما يقابلها في اللغات الأخرى بين الناطقين بهذه اللغات رواجاً وانتشاراً لم تَحْظَ به أية كلمة في هذه اللغات . وأصبحت ألسنة العامة والخاصة تلهج بها في التعبير عن مفاهيمهم إذا ما تحدثوا عن التلوث والنظافة ، بل إن المولعين بالإثارة اتخذوا من موضوع البيئة ومشكلاتها مجالا للكتابة في الصحف أو الحديث في الإذاعة والتليفزيون . وكأنَّما اقتصر موضوع البيئة على ما يتحدثون عنه من مخاطر وأمراض ووبال يحيق بالإنسان . ولعل التعرف على مفهوم البيئة مما يوضح الرؤ ية ، وينمي الوعي دون إثارة . والرجوع إلى الأصل العربي لكلمة البيئة ييسر الوصول إلى التعرف على مفهومها فكلمة البيئة مشتقة من « بَوَأَ » ، ويقال تَبَوَّأت منزلاً نزلته ، وبوأت الرجل منزلاً ، وبوأته منزلاً بمعنى هيأته ومكنت له فيه . وقال الله تعالى **﴿وكَذَلكَ مَكَّنَا لِيُوسُفَ في الأرْضِ يَتَبَوَّأُ مِنها حيْث يَشَاء نُصِيبُ بِرَحْمَتِنَا مَن نَّشَاءُ ولاَ نُضِيعُ أَجْرَ المُحِسنِين﴾** (يوسف ـ ٥٦) . والمَبَاءَة منزل القوم في كل مَوْضع . ويسمى كِنَاسُ الظبي والثور الوحشي (وهو موضعه في الشجر يَكْتَنُّ فيه ويَسْتَتِر) مَبَاءة . وكذلك مَعَاطِنُ الإبل (مَبارِكُها عند الماء) والغنم (مَرَابِضُها حول الماء) مَبَاءة ، كما أن البيئة تعبر عن الحالة فيقال هو ببيئة سَوْء ، أي بحالة سوء ، وأنه لَحَسَن البيئة . وبذلك يمكن القول أن البيئة في لغتنا العربية قد يُقْصد بها المَكان أو الحالة التي عليها الكائن ، النَّاجِمَة عما يكتنفه من ظروف .

أردت بهذا العرض المختصر أن أوضح للقارىء أن ما يبدأ به المتحدثون عن البيئة وعلومها ـ وخاصة أساتذة الجامعات ـ بالرجوع إلى تعريفات علم البيئة التي وضعها علماء الغرب ، دون الإشارة إلى مفهومها العربي ، أمر يَعْتَريه القُصور ، فيذكرون أنّ مُسَمَّى « علم البيئة » Ecology ، وضعه العالم الغربي Reiter عام ١٨٨٥م ، وأن هذا المسمى أُخذ من الجذور الإغريقية Oikos بمعنى Home أي منزل ، Logos بمعني Study of أي دراسة ، أي أنه العلم الذي يهتم بدراسة الكائن في منزله (بيئته) ويلحقون بهذا التعريف تعريف العالم Haeckle بأن علم-البيئة دراسة العلاقات المتبادلة بين الكائن وبيئته المحيطة به .

وفي ضوء هذا المفهوم لعلم البيئة أو الإيكولوجيا ، جَدّ علماء النبات والحيوان في دراسة بيئة هذه الكائنات ، وأثر هذه البيئة وما تنطوي عليه من عوامل ومؤثرات في حياتها . واهتمت هذه الدراسات بدراسة البيئة الذاتية Autecology (auto = self) ، وهي دراسة تتعلق بما يكتنف نوعا معينا من الكائنات من ظروف بيئتة ، من عوامل جوية وعوامل التربة والتضاريس والعوامل الأحيائية ، ويشمل ذلك استجابة هذا النوع لأي مؤثر من هذه المؤثرات ، كما اهتمت دراسات أخرى ، بدراسة البيئة الاجتماعية Synecology (Syn = together) وتعني بدراسة مجموعات وعشائر من أنواع مختلفة والعوامل البيئية التي تؤثر في انتشارها وتوزيعها .

كما تشعب عن علم البيئة فروع مختلفة ، جميعها ضمن فروع علم الحياة Biology ، مثل علم البيئة النباتية Plant Ecology وعلم البيئة الحيوانية Animal Ecology وعلم بيئة الحشرات Insect Ecology وعلم بيئة الكائنات الدقيقة Microbial Ecology وعلم البيئة البحرية Marine Ecology . وشملت دراسات هذه الفروع أثر العوامل البيئية ، الطبيعية منها والحياتية ، في توزيع هذه الكائنات ، ودور هذه العوامل في النمو والإنتاج ، والتكاثر وغير ذلك من العمليات ، كما اشتملت على دراسة عناصر البيئة وتفاعلها مع الكائنات المختلفة .

• وهكذا ظل علم بيئة الإنسان Human Ecology بعيدا عن متناول علماء العلوم الطبيعية إلى حد كبير ، وإن كان العلماء المتخصصون في كثير من العلوم الإنسانية والاجتماعية مثل علم المجتمع وعلم الجغرافيا وعلم النفس والتربية تطرقوا في دراستهم إلى أثر البيئة على الإنسان . وجدير بالذكر في هذا الصدد أن نقف إكباراً لابن خلدون ، فلم نعرف من سبقه في الكتابة عن تأثير الهواء وأنواع الاقاليم ، وذِكْر المعتدل من الاقاليم والمنحرف ، وتأثير الهواء في ألوان البشر والكثير من أحوالهم ، وأثر الهواء في أخلاق البشر ، كما كتب عن اختلاف أحوال العمران في الخصب والجوع وما ينشأ عن ذلك من الآثار في أبدان البشر وأخلاقهم ، وغير ذلك من الموضوعات التي تعتبر أساساً لما نسميه اليوم بعلم بيئة الإنسان .

وظل اهتمام المتخصصين في العلوم الإنسانية والاجتماعية مقصوراً على تفهم أثر البيئة على الإنسان وسلوكه ، واستجاباته للبيئة ومؤثراتها . وهذا أمر طبيعي يتمشى مع تاريخ علاقة الإنسان بالبيئة ، فرغم الدور الفعال للإنسان في تغيير بيئته منذ أن أُهْبط إلى الأرض ، فإن هذه التغييرات والتأثيرات ظلت غير ملموسة للكثيرين حتى الحرب العالمية الثانية ، إذ أن العقود التي تلت هذه الحرب مثّلت بداية الفترة التي لعب فيها الإنسان دوراً مؤثراً في تغيير البيئة ، ولقد نجم هذا التغيير عن التقدم السريع في كثير من فروع العلم والتّقنية ، الذي يمثل طورا متقدما في الثورة الصناعية . ولا تكاد توجد بقعة على سطح الأرض أو في المحيطات والبحار لم تَلْق نصيبها من الأثر الفعال لهذا التطور .

فقد تطورت صناعة الأسلحة وخاصة النووية منها بما يكفي للإطاحة بالجنس البشري ، وزادت ضغوط الإنسان على الموارد الطبيعية ، المتجدد منها وغير المتجدد . وفي السبعينات من هذا القرن ، أحست الدول والحكومات والمحافل الدولية بأهمية دور الإنسان في البيئة ، وبرزت قضايا بيئية عديدة ، أدت إلى ضرورة

وجود نظرة متكاملة لموضوع الإنسان والبيئة ، تربط بين مختلف العلوم الإنسانية والطبيعية . وبذلت المحاولات في تعريف البيئة المحيطة Environment بمفهوم يربط بين الإنسان والكائنات الأخرى والمخلوقات الجمادية ، وعرفت أنها مجموعة من النظم الطبيعية والإجتماعية التي يعيش فيها الانسان والكائنات الأخرى ، والتي يستمدون منها زادهم ، ويؤدون فيها نشاطهم . وبذلك برز مسمى جديد يمكن تعريفه بالعلوم البيئية Environmental Sciences ، التي تختلف عن مفهوم البيئة أو الإيكولوجيا ، فالعلوم البيئية تمثل نتاج تكامل الدراسات الإنسانية والطبيعية ، وتمثل نظرة أكثر شمولية ، باعتبار أن الإنسان عنصر من عناصر هذه البيئة ، بل هو العامل الهام فيها . وتكاد العلوم البيئية تصل إلى ما يعرف بعلم بيئة الإنسان Human Ecology ، ولو أن التكامل المنشود في دراسات العلوم البيئية لم يصل إلى الحد المطلوب لتسمى هذه الدراسات بعلم بيئة الإنسان .

وإذا كانت المسميات باللغة الإنجليزية ، وغيرها من اللغات الأوروبية توضح الفرق بين Ecology and Environmental Sciences فإننا نخلط في اللغة العربية بين هذين المسميين . لذلك فإنه للتفريق ينبغي أن نطلق علم البيئة على الإيكولوجيا Ecology والعلوم البيئية على Environmental Sciences . ولعل هذه التسمية العربية توضح الفرق بينهما من الناحية العلمية ، فعلم البيئة (الإيكولوجيا) يعتبر أحد فروع علم الأحياء ، أي أنه فرع من العلوم الطبيعية Natural Sciences أما العلوم البيئية Environmental Sciences فليست فرعا من فروع علم الأحياء ، كما أنها ليست شعبة من شعب العلوم الإنسانية والإجتماعية ، إنما تتمثل بدراسات في مجالي العلوم الطبيعية والعلوم الإنسانية والاجتماعية في موضوع يرتبط ببيئة الإنسان . وتَرابُط هذه الدراسات وتكاملها يكون نتاجه العلوم البيئية .

لذلك يمكن القول أن عالم البيئة Ecologist هو دارس في أحد فروع علم الأحياء من نبات وحيوان وحشرات وكائنات دقيقة ، يهتم بعلاقة هذه الكائنات ببيئتها ، أما عالم العلوم البيئية Environmentalist فهو دارس في أحد فروع العلم العديدة ، بجوانبها المختلفة ، طبيعية أو إنسانية أو إجتماعية ، إذا ما تطرق في دراسته إلى علاقة الإنسان ببيئته والتفاعل الدوار بينهما . وقد يكون عالماً في علم الأحياء أو علوم الأرض والتربة والماء أو المناخ والأرصاد الجوية ، أو في الكيمياء أو الهندسة ، أو في الجغرافيا والفلسفة وعلم النفس وعلم المجتمع وعلم الاقتصاد ، أو في الطب . . . إلخ . وهذا ما جعلنا نَنْحُو إلى تسمية هذا العلم بالعلوم البيئية تمييزا لـه عن علم البيئة (الإيكولوجيا) . ولعل تعدد التخصصات للدراسين في مجال العلوم البيئية من أهم أسباب عدم تَبَلْوُره كفرع قائم بذاته ، وحتى الآن فإن الدراسات في مجال العلوم البيئية تتمثل في محاولات علمية من جانب ذوي التخصصات المختلفة ، وإذا تداخلت هذه الدراسات في توجه إلى تكاملها فإن ذلك سيؤدى بالضرورة إلى ترسيخ العلوم البيئية كتخصص قائم بذاته .

مفهـــوم العلـــوم البيئيـــــة

ENVIRONMENTAL SCIENCES

إنطلاقاً من مفهوم العلوم البيئية ، بأن محور دراستها هو الإنسان وبيئته ، فإن البيئة تعرف بالاطار الذي يعيش فيه الانسان ، ويمارس فيه نشاطه ، وهذا الإطار يتمثل بما فيه من تربة وماء وهواء ، وبما يحتويه كل منها من مكونات جمادية أو كائنات تنبض بالحياة ، بالإضافة إلى ما تزدان به صفحة السماء من شمس تمدنا بالطاقة اللازمة للأحياء ، وبما يتلألأ فيها من كواكب ونجوم تهدينا سواء السبيل أثناء الليل وإبان الظلمات ، وبما يسود هذا الإطار من شتى المظاهر من طقس ومناخ ورياح وأمطار ، وبما اصطنعه الإنسان من منشآت وآلات ، وإلى غير ذلك من نتاج الإنسان . أي أن البيئة فيها العناصر المادية التي يستنبط منها الإنسان متطلبات عيشه ، وعواملها المختلفة تؤثر عليه ، كما يؤثر الإنسان في هذه العوامل .

﴿ وَسخَّرَ لَكُم اللَّيل والنَّهار والشّمس والقَمر والنّجُوم مُسَخَّراتٍ بِأمْرِه إنَّ في ذلك لأياتٍ لِقَوْم يَعقِلون ﴾ (النحل ـ ١٢) .

﴿ وهُو الَّذي سَخَّر البَحْر لِتَأكُلوا مِنْه لَحْمًا طَرِيًا وَتَستَخْرِجُوا مِنه حِلْيَةً تَلبَسُونَها وَتَرى الفُلْكَ مَواخِرَ فيه ولِتَبتَغُوا من فَضْلِه ولَعَلَّكُم تشكرُون ﴾ (النحل ـ ١٤) .

ويعتمد نجاح الإنسان في هذه الحياة ، وتمكنه من إعمار هذه الأرض ، على مبلغ تحكمه في هذا الاطار ، والإستفادة بما سخر الله له من إمكانيات لاستدرار ما فيه منفعة

له من عناصر وطاقات . والقضاء على ما يعكر صفو الحياة من مكونات هذا الإطار ، أو الحيلولة دون انتشار المكونات التي تسبب الأمراض أو تحصد الأرواح .

فالبيئة علاوة على كونها ذلك الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ، فإنها مصدر عناصر الثروة ، والإنسان بما حباه الله من معرفة وعلم ، وبما منحه من قدرات ، يحول تلك العناصر إلى ثروة . فالبيئة هي ذلك الخزان العظيم الذي منحه الله للإنسان لينهل منه ويجد فيه مصادر الإنتاج .

والانسان كائن حي ضمن مجموعة الكائنات الحية التي خلقها الله من نبات وحيوان . وكل كائن حي له دوره في هذه الحياة لتستمر على الوجه الذي أراده الله . فكل هذه الكائنات تتعايش في إطار بيئي ، وتشارك في سلسلة من التحولات المتصلة يعبر عنها بدورات المواد ، وما يتصل بها من مَسْرى للطاقة .

فلو تتبعنا جزيئاً من جزيئات ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء أو الذائب في الماء ، التقطه أي نبات أخضر (يحتوي على مادة اليَخْضُور ، الكُلُورُوفيل) ، شجرة كبيرة أو كائن ذو خلية واحدة لا ترى بالعين المجردة من تلك الكائنات التي لا تعد ولا تحصى في ماء البحر . فإن هذا النبات في وجود طاقة الضوء ، الصادرة عن الشمس ، والماء ، يحول هذا الجزيء إلى مواد عضوية تبني جسم النبات . فالنبات الأخضر هوالكائن الحي الذي أعطاه الله القدرة على تكوين المادة العضوية من مكونات بسيطة ، وما جسم النبات إلا مواد عضوية شُيِّدَتْ من غاز ثاني أكسيد الكربون والماء وبعض العناصر التي يمتصها النبات من التربة أو من ماء البحر إذا كان كائناً بحرياً . ولا يَتَأَتَّى له ذلك إلا في وجود طاقة الضوء المُنْبَعِثَة له من الشمس . وينبغي أن نعلم أن نباتات الأرض والبحر لا تستغل إلا جزءاً ضئيلاً من الطاقة العظيمة المنبعثة من الشمس . وهذا الجزء البسيط يعمل على تشييد المواد العضوية في جسم النبات

وبذلك فإن هذه المواد تعتبر مخزناً لهذه الطاقة(*) .

ويعرف العلم الحديث النباتات الخضراء بالمنتجات Producers دون غيرها من الكائنات المُسْتَهْلِكَة Consumers والمُحَلِّلَة Decomposers لأنها الكائنات الوحيدة التي يمكنها إنتاج مادة عضوية حية من مكونات جمادية باستغلال طاقة الضوء .

والنبات كأي كائن حي مصيره إلى الموت ، وتَلْقَى النباتات الميتة وبقاياها مصيرها المحتوم من التحلل ، وسنتعرض لذلك فيما بعد . وإذا لم يُقْضَ على نباتٍ بالموت ، فإنه لا محالة ذائق الموت بالتهام الإنسان أو الحيوان له . وبالتهام الحيوانات العاشبة أي آكلة العشب Herbivores للنباتات ، فإنها تبني جسمها على حساب ما كَوَّنَهُ النبات الأخضر من مواد عضوية . وهذه الحيوانات العاشبة تصير إلى الموت ثم التحلل أو تلتهمها الحيوانات اللاحمة أي آكلة اللحم Carnivores وتبني الأخيرة أجسامها على حساب المواد العضوية التي بَنَتْهَا أجسام العاشبات . والإنسان ما بين آكل للعشب واللحم يستفيد منها .

بهذا يمكن لجزيء ثاني أكسيد الكربون الذي تحدثنا عنه أن يقطع رحلة طويلة في أجسام الكائنات من نباتات إلى عاشبات إلى لاحمات . هنا نستطيع أن نقول أن الله سبحانه وتعالى خلق الحي من الميت . خلق المادة العضوية التي تمتليء بالحياة في جسم النبات أو الحيوان من مكونات جمادية هي ثاني أكسيد الكربون والماء وبعض

---

* قال الله تعالى : ﴿ الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِنَ الشَّجَرِ الأَخْضَرِ ناراً فإذا أَنْتُم منه تُوقدون ﴾ (يس ـ ٨٠) . فالشجر الأخضر بما يحتويه من يخضور (كلوروفيل) هو الكائن الذي حباه الله القدرة على الاستفادة من الطاقة الشمسية وتكوين المادة العضوية التي تبني جسم النبات ، وتمثل مخزنا للطاقة التي يستفيد منها كل آكل للعشب أو مُورٍ للنار ، حتى البترول والفحم نتجا عن نباتات خضراء مطمورة ملايين السنين ، حدثت فيهما التبدلات والتحولات نتيجة للضغط والحرارة . وورود هذه الآية ضمن آيات كثيرة عن الخلق والإحياء ، إنما يؤكد ما ذهبنا إليه من رأي . فوظيفة التمثيل الضوئي التي تقوم بها النباتات الخضراء دون غيرها من المخلوقات ما هي إلا خلق مادة حية من مكونات جمادية .

العناصر المعدنية . كما تسري الطاقة المُحَمّلة في هذه المواد العضوية من كائن إلى آخر .

ولكل مخلوق نهاية ، فتتساقط أجساد الجميع - النبات والحيوان والإنسان - إلى الأرض أو في قاع البحر . هنا تبدأ مراحل التحلل بفعل الكائنات الحية الدقيقة مثل الفطريات والبكتريا . ورغم ضآلة حجم هذه الكائنات المجهرية إلا أن الله أمدها بالقدرة على إنتاج العديد من الخمائر (الإنزيمات) التي تعمل على تحليل المواد العضوية وإعادتها سيرتها الأولى . ولولا وجود هذه الكائنات لتجمعت الأجساد على الأرض ، وتكدست أجساد البشر والحيوانات والنباتات ، ولعاق ذلك مسيرة الحياة . ويصل نشاط هذه الكائنات في النهاية إلى اطلاق ثاني أكسيد الكربون في الهواء ، وعودة العناصر المعدنية إلى الأرض أو الماء ، وتَشَتُّت الطاقة المختزنة في المواد العضوية التي تحللت . ويعود ثاني أكسيد الكربون والعناصر المعدنية سيرتها الأولى لتبدأ دورة جديدة .

وما الإنسان إلا واحد من تلك المخلوقات العديدة من الكائنات الحية التي تُولَد وَتَمُوت ، وتدور فيها المواد وتستنفد الطاقة ، ويتحلل جسده لِتَكْمُلَ الدَّورة وتستمر الحياة .

خَفِّفِ الوَطْء ما أَظُنّ أَدِيم الأرْض إلاَّ مِن هَذه الأجْسـادِ

وعلاوة على أن الإنسان يعتبر أحد مكونات البيئة ، ولا يمكن أن ينفصل عنها وعن مكوناتها من الجماد أو الحيوان أو النبات ، فإنه يعتبر أهم عامل حيوي في إحداث التغيير في البيئة المحيطة به ، بل وفي إحداث الإخلال البيولوجي . فمنذ هبوطه إلى الأرض وهو يتعامل مع مكونات البيئة ، وازداد تأثيره في إحداث التغيير في البيئة بازدياد التقدم العلمي والتِّقَنِيّ ، لازدياد حاجاته من الغذاء والكساء ووسائل العيش .

وقد بدأ الإنسان حياته على الأرض وهمه الأكبر هو حماية نفسه من غَوَائل البيئة ، خاصة ما يعايشه من حيوانات مفترسة أو كائنات دقيقة تبين له أنها تسبب الأمراض . واستنبط الإنسان من بيئته وسائل العيش من مأكل ومشرب وملبس ومسكن ووسيلة انتقال . وتدرجت العلاقة بين الانسان وبيئته إلى أن أصبح هَمُّهُ الأكبر هو حماية البيئة من غوائل فعل الإنسان . وذلك رغم قدرته على أن يعيش في بيئة من صنعه بما يبني من مساكن ، وما يهييء لها من وسائل التدفئة والتبريد والإضاءة ، كما طَوّع مصادر القوة من آلات ضخمة ، واستطاع أن يستغل مصادر حفرية للوقود هي الفحم والبترول وهي مصادر طبيعية غير متجددة . وبذلك أصبح يحرق مواداً كربونية أكثر بكثير من قدرة النظم البيئية على الاستيعاب ونتج عن ذلك تزايد مطرد في نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي . كما أصبحت الصناعة قادرة على تشييد مركبات كيميائية طارئة على النظم البيئية ، غريبة عليها ، منها مركبات الإنتاج الصناعي أو المركبات الثانوية . وهي غريبة على النظم البيئية لأن التحولات الطبيعية في دورات المواد في النظم البيئية غير قادرة على استيعابها ، حيث لا تشتمل هذه النظم البيئية على كائنات قادرة على تحليلها وإرجاعها إلى عناصرها الأولى كما تفعل مع المركبات العضوية الطبيعية .

واستغل الإنسان المصادر الطبيعية غير المتجددة مثل الفحم والبترول والمياه الجوفية الحفرية بطريقة استنزافية ، مما يمثل وجها من أوجه المخاطر المستقبلية على الموارد التي يحتاجها الإنسان . وحتى المصادر المتجددة مثل النبات والتربة والماء ، أَسْرَف الإنسان في استغلالها بمعدل يفوق معدل تجددها تحت الظروف الطبيعية ، فتعويض شجرة من السَّمُر أو السِّدْر في الصحراء يحتاج إلى عشرات السنين ، وتعويض طبقة رقيقة مفقودة من التربة يحتاج إلى مئات أو آلاف السنين .

ونجم عن الثورة الصناعية مشكلات التلوث بالمواد الكيميائية التي تلقى في الهواء والماء والأرض ، وما يستتبعه ذلك من تلوث للغذاء .

ولعل من أبرز المشكلات البيئية تلوث مياه الخليج العربي ، فمصادر التلوث متعددة ، وآثاره بعيدة المدى في البيئة البحرية . ولفهم أثر التلوث في هذه البيئة والحد من هذا الأثر ، ينبغي التعرف على هذه البيئة ، فالبحار والمحيطات تتكون أساساً من الماء مع بعض الأملاح المعدنية ، وتحتوي مياه البحار غير الملوثة على كميات ضئيلة جداً من مواد أخرى كأملاح الرصاص والزئبق والإيدروكربونات وبعض العناصر المشعة . وتعتبر المياه ملوثة إذا زاد تركيز بعض هذه المواد عن حد معين ، أو عندما تُضَاف إليها مواد أخرى غريبة ، وترجع أهمية الملوثات إلى آثارها في كائنات البحر وعلاقة هذه الكائنات بعضها ببعض أما الملوثات التي تصل البحر فلا يمكن حصرها ، ولكن هناك بعض الملوثات الشائعة مثل الزيت والإيدروكروبونات المُكَلْوَرة ، والفضلات التي تلقى من الساحل أو من السفن . وللزيت آثار عديدة منها ما هو قصير المدى بتأثيره على بعض الكائنات مباشرة ، أو طويل المدى وذلك باستنفاده لكميات كبيرة من الأكسجين الذائب في الماء خلال عملية أكسدة الزيت . فعندما يتأكسد لتر واحد من الزيت فإنه ينتزع الأكسجين الذائب في ٤٠٠ر٠٠٠ لتر من مياه البحر . ولهذا آثاره الضارة على الحياة البحرية .

وفي ظل المتطلبات العديدة التي يحتاجها الإنسان لاستمرار حياته ولتحسين أحوال معيشته ، فقد تصدى لكثير من العوامل والمشكلات البيئية ومن أمثلة ذلك التصدي للبيئة ـ وهذا ما نلمسه في دولة قطر ـ : تطوير مصادر المياه الجوفية وتنميتها ـ تنمية الزراعة أفقياً ورأسياً ـ إستغلال المراعي ـ تثبيت الكثبان الرملية ـ شق الطرق وإقامة المنشآت التي تخدم المواطن ـ إقامة المساكن الحديثة المكيفة الهواء وتطور الظروف المعيشية ـ إعذاب ماء البحر ـ تطوير المواني وتوسعتها ـ ردم مساحات من الخليج واستغلالها ـ تطور وسائل النقل والمواصلات ـ إستخراج البترول والغاز الطبيعي . . ألخ . كل هذه العمليات تدل على ما يبذله الإنسان من جهد لاستغلال المصادر الطبيعية في البيئة وتغيير الظروف البيئية . وسنتحدث في فصل مقبل عن البيئة والتنمية.

مفهـــوم علم البيئـــة (الإيكولوجيـــا)

ECOLOGY

(مع إشارة خاصة لعلم البيئة النباتية)

سبق وأوضحنا أن علم البيئة (الإيكولوجيا) فرع من فروع علم الاحياء ، يدرس العلاقات بين الكائنات الحية وبيئتها ، وقد تقتصر الدراسة على نوع واحد من الكائنات ، حيواناً كان أم نباتاً . وفي هذه الحالة يعرف باسم دراسة البيئة الذاتية Autecology (Auto = self أي الذات) ، أو تمتد الدراسة لتشمل مجموعة من الكائنات تكون مجتمعاً أو عشيرة واحدة ، وفي هذه الحالة يعرف باسم دراسة البيئة الاجتماعية Synecology (Syn = together) .

وفي حديثنا عن علم البيئة سنضرب الأمثلة من علم البيئة النباتية Plant Ecology ، وذلك لتخصص الكتاب في الحديث عن حياة النبات في دولة قطر . ويهتم دارسو علم البيئة بِتَقَصِّي العوامل البيئية ومدى تأثيرها في الكائنات الحية ، وتأثر الكائنات ببعضها البعض من جهة ، وبتأثر العوامل بالكائنات الحية من جهة أخرى . ومجموع العوامل البيئية يمكن تصنيفها إلى أقسام أربعة ، هي : عوامل التربة ، العوامل الجوية ، عوامل التضاريس والعوامل الأحيائية . وسنوجز فيما يلي عرضاً مبسطاً لهذه العوامل .

١ ــ عوامل التربة : SOIL OR EDAPHIC FACTORS

تنشأ التربة من فتات أنواع مختلفة من الصخور ، ويتم ذلك بفعل العديد من العوامل الطبيعية والكيميائية وغير ذلك . وتتمثل التربة بذلك الفُتَات الذي لا يزيد قطر حبيباته

عن ملليمترين ، ويختلف عمق التربة من بيئة إلى أخرى ، فقد يصل إلى أمتار عديدة ، أو يكون مجرد طبقة رقيقة لا تتعدى الملليمترات في عمقها .

وتتكون التربة من مكونات خمسة هي : حبيبات التربة ذوات الحجوم المختلفة ، والمادة العضوية الناتجة عن بقايا النباتات والحيوانات ، ومحلول التربة وما به من أملاح غير عضوية ذائبة ، وهواء التربة الذي يشغل المسافات غير الممتلئة بالماء ، والكائنات الحية الدقيقة من نباتات وحيوانات . واختلاف صفات حبيبات التربة ، وتباين النِّسَب التي تساهم بها هذه المكونات ينعكس أثرهما على حياة النبات بطريق مباشر أو غير مباشر .

وتمدُّ التربة النبات بالتثبيت ، والماء والعناصر المختلفة وتعمل على تهوية الجذور ، وتوجد بعض الأنواع النباتية التي لا تحتاج إلى تربة ، حيث تنمو في الماء وهي النباتات المائية التي تعيش في الماء العذب أو في مياه البحار والمحيطات .

والعناصر التي توجد في محلول التربة ويحتاج إليها النبات ، يستمدها من المركبات الذائبة في محلول التربة . ونقص هذه العناصر ينعكس على حياة النبات ووظائفه وإنتاجيته .

ويهتم دارس علم البيئة بتفهم خصائص التربة وأثرها في حياة النبات ، وهذه الخصائص تتضمن قُوامها (خشونة ونعومة التربة) Soil Texture وبناءها (الطريقة التي تترتب بها الحبيبات) Soil Structure ونفاذيتها للماء والجذور ، ومحتواها المائي ودرجة يُسْرِه للنبات ، وتهويتها ، وحموضتها وقلويتها ، وكمية الأملاح والمواد العضوية الموجودة فيها ، وتلعب هذه الخصائص دوراً ملموساً في حياة النباتات ، وتوزيعها وإنتشارها .

٢ ــ العوامل الجوية : ATMOSPHERIC FACTORS

وهذه المجموعة من العوامل ذات تأثير كبير في حياة النبات وتوزيع النباتات على سطح الكرة الأرضية . كما أن لها أثرا واضحاً على العوامل البيئية الأخرى . وتتضمن هذه العوامل درجة الحرارة ، والتساقط Precipitation (ويتمثل بالمطر والندى والبَرَد) ، والرطوبة الجوية ، والتبخر والرياح والضوء .

ومن اليسير أن نلاحظ أن كمية الأمطار وتوزيعها المَوْسمي ، ودرجة حرارة الهواء من أهم العوامل المناخية التي تحدد ظهور نوع معين من الأنواع النباتية في بيئة ما أو عدم ظهوره . علاوة على تأثيرها على نمو النباتات وإزهارها وإثمارها .

ويختلف توزيع الأنواع النباتية بإختلاف كمية المطر ، وتعتبر المناطق التي يقل المطر السنوي فيها عن **٢٥٠** ملليمتراً مناطق جافة ، ويمكن تمييز ثلاث مراتب للصحارى على أساس كمية المطر ، وهي الصحارى شديدة الجفاف ، وهي المناطق التي يمر عام أو أكثر دون أن يسقط عليها مطر ، أي أن المطر ليس حدثاً يتكرر سنوياً ، والصحارى الجافة ذوات المطر القليل غير المنتظم الذي لا يتجاوز **١٢٥** ملليمتراً في العام ، والصحارى شبه الجافة التي يتراوح متوسط المطر السنوي فيها ما بين **١٢٥** و **٢٥٠** ملليمتراً . وطبقاً لهذا التقسيم تعتبر شبه الجزيرة القطرية من الصحارى الجافة .

وتعتبر درجة الحرارة من أهم العوامل التي تحدد توزيع نباتات المحاصيل ، فالحد الشمالي لإنتاج القطن على نطاق تجاري مربح تنفرد بتحديده درجة الحرارة ، ولنبات القمح حد أدنى من درجات الحرارة خلال موسم نموه يجعل توزيعه مقصورا على الأقاليم التي لا تنخفض درجة حرارتها إبان موسمه دون ذلك الحد . والأمثلة كثيرة على أثر درجة الحرارة في توزيع النباتات علاوة على أثرها في نمو النبات وإزهاره وإثماره والعمليات الحيوية التي تحدث في جسم النبات . فالبطاطس مثلاً تنتج أوفر

محصول في المناطق ذات الحرارة الصيفية المنخفضة ، وذلك لأن درجة الحرارة العالية تعوق نمو الدرنات ، والذُّرة تحدد توزيعها درجة حرارة موسم النمو وحده ، أما العنب فيتأثر بدرجة حرارة العام كله . والعوامل الجوية الأخرى لها أثار بعيدة المدى في حياة النبات ، بالاضافة إلى تأثرها بعوامل البيئة المختلفة .

٣ ــ عوامل التضاريس : PHYSIOGRAPHIC FACTORS

في المنطقة الواحدة يتأثر توزيع الأنواع النباتية بعوامل التضاريس التي تتمثل بالارتفاع عن سطح البحر ، والانحدار والميل ودرجة التعرض والتعرية والإرساب . وفي كثير من الأحيان يكون التباين في التضرس من العوامل الهامة غير المباشرة التي تلعب دورا في حياة النبات . وذلك خلال تأثيره على العوامل البيئية الأخرى ، ورغم تواضع التضرس في قطر ، فإن له دَوْراً كبيراً في توزيع الأنواع النباتية في شبه الجزيرة القطرية . فظهور الروضات والمناقع والمساطيح والجِرْيَان الناجم عن الاختلاف الطفيف في التضرس يؤدي إلى ظهور أو اختفاء أنواع نباتية في كل بيئة من هذه البيئات .

٤ ــ العوامل الأحيائيـــة : BIOTIC FACTORS

مخطيء من يظن أن النبات مستقل في حياته عن غيره من الكائنات . فالنباتات شديدة التأثر بغيرها من الكائنات رغم أن هذا الأثر لا يمكن ملاحظته بوضوح في بعض الأحيان . ورغم الأثر الواضح للعوامل البيئية المختلفة التي سبق ذكرها ، فإن كائنا حياً قد يؤثر أثراً بعيد المدي في غيره من الكائنات وباستثناء تطفل النباتات أو الحيوانات أو الكائنات الدقيقة على النباتات الراقية ، فإن نمو بعض الأعشاب في ظل الشجيرات والأشجار وعدم نموها في المناطق المشمسة لدليل على الترابط القوي بين الكائنات الحية ، فوجود نبات معين قد يهيء بيئة صالحة أو غير صالحة لنمو نبات آخر ، ومن أمثلة الترابط القوي والعلاقة الوثيقة بين النباتات وغيرها من الكائنات يمكن ذكر : رعي

الحيوانات للنباتات ، دور الحشرات في التلقيح ودور الحيوانات في انتشار الثمار والبذور ، هذا غير الدور الخطير الذي تلعبه الكائنات المتطفلة من نباتات راقية وفطريات وبكتريا وفيروسات في حياة النبات .

وعلم البيئة النباتية لا يمكن وضع حدود واضحة لاهتماماته ، فهو يرتبط إرتباطاً وثيقاً بكثير من فروع العلم ، كما يرتبط بغيره من فروع النبات ، فعلم الشكل الظاهري والتشريح النباتي ، ووظائف الاعضاء (فسيولوجي) والتصنيف والوراثة يمكن اعتبارها فروعاً من علم النبات قائمة بذاتها ، أما إذا تعرضت الدراسة إلى أثر البيئة في الشكل والتشريح ووظائف الأعضاء وتوزيع الأنواع واستجابة النباتات فقد أصبح الأمر متعلقاً بعلم البيئة .

وفي العلوم التطبيقية مثل إدارة الغابات وإدارة المراعى وأمراض النبات والزراعة ، لابد من أخذ العوامل البيئية بعين الإعتبار . ففي كل هذه الفروع تكون دراسة العلاقة بين النبات وبيئته من أهم المتطلبات لنجاح هذه الفروع بل والحصول منها على نتائج مفيدة للبشرية .

وعلم البيئة يرتبط بكثير من العلوم الطبيعية مثل علم التربة وعلم الأرض (الجيولوجيا) وعلم المناخ والأرصاد الجوية وفروع علوم الحياة المختلفة .

ولقد تشعبت الدراسات في علم البيئة لتتضمن دراسات المجتمع النبـاتي Phytosociology التي تهتم بدراسة العشائر والمجتمعات النباتية وتوزيعها والعوامل المؤثرة فيها ، دراسات العلاقات المائية Plant Water Relations التي تمثل همزة الوصل بين علم البيئة وعلم وظائف الأعضاء . ودراسات الإنبات والعوامل المؤثرة فيه ، ودراسات المراعي Range Ecology وغير ذلك من الفروع العديدة .

لذلك فإن دارس علم البيئة ينبغي عليه أن يُلِمَّ بكثير من فروع العلم والمعرفة حتى يتمكن من تفسير ما يراه من مظاهر وظواهر في الحقل . ومن أهم أهداف علم البيئة التعرف على الموارد الطبيعية ، وتقويم مواردها وتشخيص طريق الاستفادة منها .

الباب الثاني
البيئة الطبيعية في دولة قطر

الفصل الأول
أشكال الأرض

الفصل الثاني
العوامل المناخية

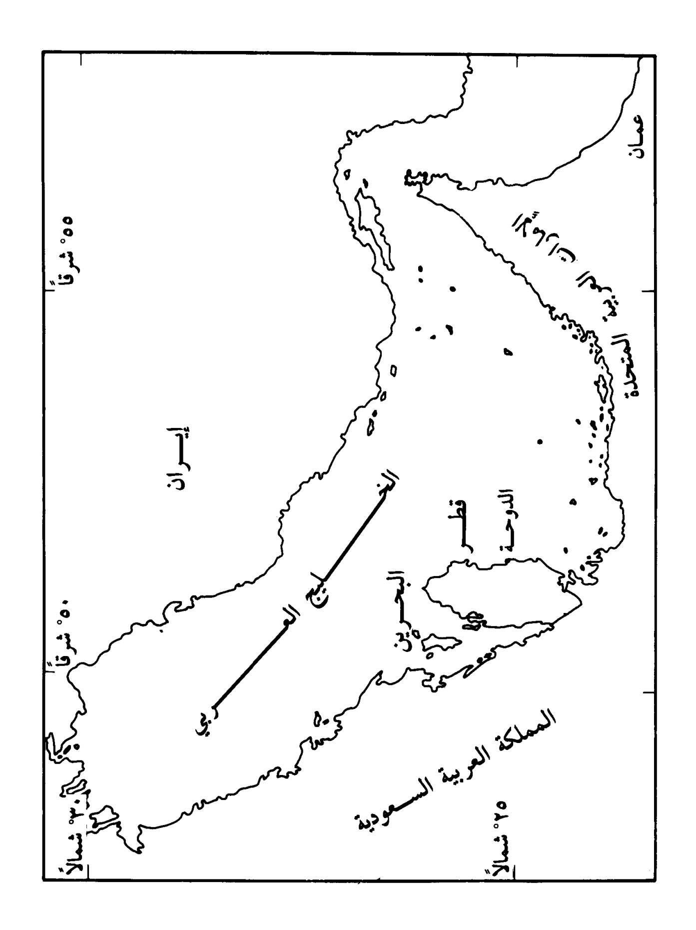
الفصل الثالث
التربة وعواملها

الفصل الأول
أشكال الأرض

تمتد شبه جزيرة قطر من الساحل الغربي للخليج العربي على شكل راحة اليد اليمنى في اتجاه شماليٍّ جنوبيّ ، وتقع شبه الجزيرة فلكيا بين خطي عرض ٢٧´ ٢٤° ، ١٠´ ٢٦° شمالاً ، وبين خطي طول ٤٥´ ٥٠° و ٤٠´ ٥١° شرقا . وقطر مثل معظم شقيقاتها الخليجيات ، صغيرة المساحة قليلة السكان ، فتبلغ مساحتها ١٠٦٠٠ كيلو متراً مربعاً ، ولا يزيد أقصى طول لمحورها من الشمال إلى الجنوب عن ٨٥ كيلومتراً (شكل ١ ولوحة ١) وتعداد سكانها ٢٦٠ ألف نسمة معظمهم يقطنون العاصمة الدوحة .

ويتبع قطر عدد من الجزر غير الآهلة بالسكان بإستثناء جزيرة حالول ، وفي أقصى الشمال تقع جزيرة ركان مقابل الرويس ، أما العالية والسافلية فجزر تقع شمالي شرقي الدوحة ، كما تقع البشيرية مقابل أم سعيد ، والأَسْحاط جنوبها مقابل خور العديد . وجزيرة شَرَاعُو تقع للشرق . أما جزيرة حالول التي يقع بها مركز لتخزين الزيت فتقع على مسافة بعيدة من شبه الجزيرة (خط طول ٥٠´ ٥٢°) وتشغل مساحة تصل إلى ١١,٧ كيلومتراً مربعاً .

وتتميز سواحل شبه جزيرة قطر بالعديد من الأخوار (مثل خور العديد على الساحل الشرقي) والخُلْجان (خليج زكريت على الساحل الغربي) والدوحات (دوحة الحصين ودوحة الدواهين) .



شكل (١) خريطة توضح موقع قطر على الخليج العربي

وتتصل شبه جزيرة قطر بشبه الجزيرة العربية بواسطة رقبة ضيقة نسبيا لا يزيد اتساعها عن ٤٠ كيلومتراً على طول الخط المستقيم الذي يصل بين الطرف الغربي لخور العديد وخليج سلوى ، والحدود الجنوبية لدولة قطر تشترك مع المملكة العربية السعودية في الغرب ، ودولة الإمارات العربية المتحدة (أبو ظبي) في الشرق .

التضــــاريس

التضاريس في شبه جزيرة قطر متواضعة ، ويتراوح منسوب السطح بين ستة أمتار دون منسوب سطح البحر و ١٠٣ متراً فوق سطح البحر . وسطح شبه الجزيرة ذو تموجات طفيفة تُرَصِّعُه المئات من المنخفضات . وإن كان جنوب شبه الجزيرة يمتاز بوضوح معالم التضاريس بالنسبة لشمالها ، وذلك لوجود بعض المرتفعات والهضاب والكثبان الرملية .

وأعلى نقطة في شبه جزيرة قطر تصل إلى ١٠٣ متراً فوق سطح البحر ، وتقع جنوب قطر ، شمالي سوداناثيل بحوالي ٢٠ كيلومتراً (٣َ ٥١° شرقا ، ٤٣َ ٢٤° شمالاً) وتوجد على تل طولي في المنطقة التي تعرف باسم طُوير الحمير (الطور هو الجبل . وتصغيره طوير) . وعلى النقيض من ذلك فإن أكثر المناطق انخفاضاً يصل إلى ستة أمتار دون منسوب سطح البحر في السباخ التي تقع على بعد ١٥ كيلومتراً جنوب شرقي دخان (٥٠َ ٥٠° شرقا ، ٢٠َ ٢٥° شمالا) . وبذا يكون التضرس المطلق لسطح شبه جزيرة قطر ١٠٩ متراً .

وتعتبر شبه جزيرة قطر من المناطق المنخفضة في العالم ، والتي يقترب سطحها من سطح البحر بوجه عام . فالأجزاء ذوات الإرتفاعات التي تصل إلى ٥٠ متراً أو أكثر من ذلك فوق منسوب البحر مساحتها محدودة ولا تتعدى ١٠٪ من مساحة قطر . ويقتصر وجودها على الجنوب الغربي للبلاد جنوب خط عرض ٢٠َ ٢٥° شمالا وغرب خط طول ١٥َ ٥١° شرقا . والمُتَفَحِّص للخرائط الطبوغرافية لقطر يجد أن مساحة الأرض

التي يزيد ارتفاعها عن سبعين متراً فوق سطح البحر لا تتعدى التسعين كيلو متراً مربعاً . أما تلك التي يربو ارتفاعها على ثمانين متراً فإنها لا تزيد عن عشرين كيلو متراً مربعاً . وأكثر من ثلاثة أرباع مساحة قطر يقع دون منسوب **٤٠** متراً فوق سطح البحر .

وتشغل السَّبخات (الساحلية والداخلية) مساحات كبيرة ، سطحها يقع دون الأمتار الخمسة فوق سطح البحر . وأوسع تلك السباخ مساحة تلك التي تقع شرقي دخان (حوالي ٦٠ كيلومتراً مربعاً) تليها المنطقة التي تقع شمال شرقي خور العديد (حوالي **٢٥** كيلوا متراً مربعاً) تليها المنطقة التي تقع شمال شرقي أم سعيد (حوالي ١٠ كيلو مترات مربعة) . وتوضح هذه الأرقام أن مساحة المناطق التي تقع دون منسوب سطح البحر في شبه الجزيرة تكاد تساوي مساحة المناطق التي تقع فوق منسوب سطح البحر بسبعين متراً أو أكثر .

وبالنسبة للتضاريس الموضعية ، فإن الفارق لا يتعدى بضعة أمتار قليلة في معظم الأحوال ، باستثناء بعض المناطق في جنوب قطر ، حيث الكثبان الرملية المتحركة التي يصل ارتفاع بعضها عن السهل الصخري حوالي **٤٠** متراً في بعض الأحيان ، وفي جبل دخان حيث يرتفع حوالي **٥٠** متراً عما يجاوره في الشرق من سباخ وكذلك في منطقة خَشْم النَّخْش .

ونظراً لتواضع التضاريس ، فإن نظم الصرف السطحي غير واضحة المعالم ، وتمثل المنخفضات السطحية العديدة بقاعا لتجمع مياه الإنسياب السطحي خلال مسارب مائية ضحلة ضيقة . وإن كانت الهضاب المرتفعة غرب وجنوب قطر يظهر على جنباتها مسارب مائية أكثر عمقاً . ولعل تواضع التضاريس يعطي الموائد الصحراوية التي تآكلت جوانبها وبقي سطحها مغطى بالجلاميد أهميتها كمظهر من مظاهر السطح في قطر وتقع غرب شبه الجزيرة على طريق الدوحة ـ دخان .

أشكال الأرض في قطر
LANDFORMS IN QATAR

بالرغم من تواضع التضاريس في شبه الجزيرة القطرية ، وعدم وجود تباين شديد في التَضَرُّس الموضعي ، فإن المسافر عبر شبه الجزيرة يتبين وجود أشكال عديدة للأرض . ويزيد من وضوح هذه الاشكال تباين الكساء النباتي من حيث كثافته والأنواع النباتية المكونة له . ويتضح ذلك من المسميات في الدول العربية الخليجية الأخرى . والمسميات العربية دقيقة بدرجة يمكن القول معها بأنها تُشَخِّص الكثير من الخصائص الطبيعية لكل نوع من وهاد الصحراء ، بل وتلقي الضوء أحيانا على نوع الاستعمال الدارج للأرض . وسنسرد فيما يلي بعض المسميات الشائعة الإستعمال في قطر :

بَـرّ قطـر : البرّ بالفتح : خلاف البحر ، والبرّية : الصحراء . ويطلق على هضبة الحَمَاد الصخرية التي تكون معظم سطح شبه الجزيرة القطرية . والحَمادَة : سطح صحراء فوق صخر أديم ، أو هو صخر الأديم وقد غطاه غشاء رقيق من الحصى حيث تذهب الريح بعيدا بالرمل والتراب . وتستعمل هذه الكلمة العربية بمعناها ومنطوقها في اللغات الأجنبية Hamada .

الرّوضـة : (الجمع رَوْض ورِياض) وقد قيل : أَرَاض الوادي واسْتَراض أي اسْتنقع فيه الماء . والرياض منخفضات تشكل تجويفا أرضيا يمتلىء بالرواسب الفيضية أو الهوائية . وينمو فيها كساء نباتي كثيف نسبيا من الشجيرات مثل السِّدر والسَّمُر والسَّلَم والعَوْسج ، والأعشاب وتحت الشجيرات والحشائش مثل الجَنْبَجات والهَرْم والثُّمام والإذخر (الإسْخَبر) . وتختلف أنواع النباتات التي تنمو في كل روضة باختلاف طبيعة الرواسب

السطحية والعامل المتسبب في وجودها سواءً الماء أم الرياح أو الاثنين معا . وفي قطر رياض تحمل أسماء عديدة ، وقد تأخذ الروضة اسما لقبيلة أو لنبات أو لظاهرة ، ومن الرياض في قطر ؛ روضة الفرس ، وروضة الوبرة وروضة راشد وروضة الأرنب .

المَنْقَــع : الموضع تستنقع فيه الماء والجمع مَنَاقع ، ويقال نقع الماء ينتقع نقوعا أي اجتمع في المنقع . ويتمثل بالأرض المسطحة المنخفضة قليلا عما حولها ، وتتجمع فيه مياه السيول ، والتربة في المناقع أقل عمقا منها في الروضات . ولا تنمو بها عادة الأشجار والشجيرات وغالبا ما يكون الجَنْجات هو النبات السائد في المناقع .

الجِــرِّى : (الجِرْيان) وهو منخفض يمتد طوليا بين الحزوم ، والجريان مسارب مائية تتجمع فيها مياه السيول والتربة التي تحملها ، وتربته أقل عمقا من تربة الروضة ، ويكثر على سطحها الحصى والصخور الصغيرة ولا تنمو بالجريان أشجار السِّدر ، إنما ينمو فيها السَّمر عادة .

المِسْطاح : والمِسْطَح هو الصفاة يحاط عليها بالحجارة فيجتمع الماء . وهو الأرض المسطحة التي تُعَرَّى بفعل الماء والرياح .

الحَــزْم : (الحُزوم) وهو ما غَلُظَ من الأرض ، وكثرت حجارته وأشرف أي ارتفع ، والحَزْم من الأرض أرفع من الحَزَن ، ويتمثل بالأرض المرتفعة عن قيعان الروضات والمناقع والجريان ، وسطحه مغطى بالحجارة والصخور التي تحمى ما تحتها من تربة ناعمة من التعرية ، وتتعرض الحزوم لعوامل التعرية بدرجة أكبر من تعرض المنخفضات . وقد يقطع هذه الحزوم مسارب مائية ضيقة أو جريان تؤدي بماء الإنسياب السطحي إلى المواطن المنخفضة في الرياض . وعادة ما تكون الحزوم خالية من

الكساء النباتي ، اللهم إلا في بعض السنوات المطيرة وخاصة عندما يسقط مطر إنميلي أو هَمَّال ، أي مطر غير شديد لفترة طويلة تسمح بتسرب الماء بين الحجارة ، فتنمو بذلك بعض النباتات الحولية التي تذوى في فصل الجفاف .

الهضـــبة : (هضب وهضاب) وهي النَّجد ذات المنحدرات الوعرة وتتمثل بالأرض الصخرية المرتفعة ، وارتفاعها يعرضها لعوامل التعرية بدرجة كبيرة ، ينتج عنها عدم وجود تربة تنمو فيها النباتات إلا في المسارب التي تقطع سطح الهضبة .

الجبـــل : (الجبال) ويطلق في قطر على سلسلة الحواف الصخرية مثل جبل دخان .

الطُّعس : (طُعُوس) : الكثيب الرملي الهلالي ، وله ذراعان أو قرنان يشيران إلى اتجاه مُنْصَرف الرياح السائدة ، ويتراوح ارتفاع الكثيب من متر إلى الأربعين متراً . وتوجد هذه الكثبان في الجنوب الشرقي لشبة الجزيرة . وهي المعروفة باسم برخان Barchan وهو اسم بَلوشي يستعمل في اللغات الأجنبية . وهي كثبان رملية متحركة .

النِّقيـــان : والنّقا مقصور : الكثيب من الرمل ، وتثنيته نقوان ونقيان أيضا . وتتمثل بمنطقة الغرود الرملية المتلاحمة ، التي تتقارب فيها الكثبان نتيجة لزحفها المستمر وتلاحمت وتغير الشكل الأصلي للكثبان (الهلالي غالباً) إلى الهلالي المركب أو الهلالي المعقد أو إلى كثبان مستعرضة تتعامد تموجاتها على اتجاه رياح الشمال السائدة . وتقع النقيان في الجنوب الشرقي من قطر حيث منصرف الرياح السائدة .

النِّبـــاك : والنباك هي التلال الصغار ، ومكان نابك أي مرتفع . وهي الأكمات التي تتجمع من الرواسب الفيضية حول أشجار وشجيرات السدر في الرياض . ويستعمل هذا المسمى بالمعنى والمدلول نفسه في المغرب العربي .

السَّـبخة : واحدة السِّباخ ، وهي الأراضي الملحية الساحلية أو الداخلية . وهي مناطق مستنقعية قلوية قد تكون غَدِقَة بالماء سواءً من الماء الأرضي أو من ماء البحر أثناء المد . والسباخ الساحلية لا يكاد يرتفع منسوبها عن مستوى سطح البحر ، ولذلك فإن مستوى الماء الأرضي قريب من السطح ، وقد يصل عمقه إلى سنتيمترات معدودة . وتنمو في هذه المناطق نباتات تتحمل الملوحة مثل العِكْرِش والقَطَف والسُّوِّيد .

العلاقـــة بين أشكال الأرض وحيـــاة النبـــات

إن لأشكال الأرض أثارا بعيدة المدى على البيئة وظروفها ، ومن خلال تأثيراتها المتداخلة على خصائص التربة ، ومصادر المياه والرياح والضوء والإشعاع والحرارة والرطوبة الجوية ، وغير ذلك من العوامل ، فإن أشكال الأرض تؤثر على توزيع الأنواع والعشائر النباتية ، وعلى نمو النبات وإنتاجيته .

وقبل أن نستطرد في توضيح العلاقة بين أشكال الأرض وحياة النبات في قطر ، فإنه يَتَعَيَّن علينا أن نوضح طبيعة الكساء النباتي في الصحراء ، فهو يتميز بصفات تتلائم مع ظروف الجفاف ، فمن أهم صفاته تباعد النَّبت عن بعضه ، وغالبا ما يتمثل الكساء النباتي بهيكل مستديم من النباتات المعمرة المتباعدة (النباتات المعمرة Perennial plants) وهي النباتات التي يمتد عمرها أكثر من عامين وقد يمتد عشرات السنين ، وغالبا

ما تكون أشجاراً أو شجيرات مثل السَّمر والعَوْسج والسِّدر أو تحت شجيرات مثل (الجَثْجَاث والثُّمام والشَّفَلَّح) . وتنمو في المسافات بين هذه النباتات بعد سقوط المطر نباتات حولية (Ephemerals or annual plants) وهي نباتات تستأنف حياتها كل عام ، وتورق وتزهر وتثمر في فترة محدودة خلال موسم المطر مثل الصَّمعة والجَفْنة وكف مريم . وبَدْهي أن النباتات تحصل على الماء من التربة وتفقده خلال عملية النتح . وتباعد النباتات المعمرة في البيئة الصحراوية صفة تساعد على الحد من الاستنزاف السريع لرطوبة التربة ، وبذلك نجد أن كثافة الكساء النباتي تتناسب مع كمية الرطوبة المتاحة في التربة ، وبمعنى آخر مع كمية المطر ، فكلما كان المطر قليلا ، كانت كثافة الكساء النباتي محدودة ، والنبت مبعثرا متباعدا ، وبازدياد المطر تزداد كثافة الكساء النباتي وتتقارب النباتات .

والنباتات الحولية ـ التي تظهر في الموسم المطير فقط ـ لا تستنفد الرطوبة من الطبقات العميقة لضحالة جذورها ، ولذلك فهي لا تتنافس مع النباتات المعمرة من أجل الماء ، لأنها تمتصه من طبقات لا يزيد عمقها عن ٤٠ سنتيمترا في أغلب الأحوال . أما النباتات المعمرة فإنها تضرب بجذورها إلى أعماق كبيرة ، قد تزيد عن عشرة أمتار في حالة الشجيرات التي لا يزيد إرتفاع مجموعها الخضري عن مترين ، وبذلك فهي تحصل على الماء من الطبقات العميقة . ونظراً لجفاف الطبقة السطحية للتربة عند حلول فصل الجفاف ، فإن الطريقة الوحيدة التي تتأقلم بها النباتات الحولية لهذه الظروف هي هروبها من الجفاف ، ولذلك فهي تزهر وتثمر في فترة محدودة قد تصل إلى بضعة اسابيع ، وتُمْضي فصل الجفاف على شكل بذور مطروحة على سطح التربة أو مدفونة فيها ، وقد أثبتت بعض التجارب أن الظروف الحرارية التي تتعرض لها هذه البذور طوال شهور الصيف ، قد تُزيد في كثير من الأحيان معدل إنبات هذه البذور عند سقوط المطر في الفصل المطير التالي .

وإذا عدنا لأثر التضاريس في صفات التربة ، لوجدنا أن أي ارتفاع أو هبوط في مستوى سطح الأرض ، حتى لو كان لسنتيمترات معدودة ، يؤثر بدرجة ملموسة على خصائص التربة . ويظهر ذلك جلياً في إمكان التعرف على بيئات موضعية عديدة ، لا تبعد عن بعضها كثيراً ، نتيجة لأثر التغير الدقيق في التضاريس ، وإذا أخذنا حَزْماً يَحُفُّ بروضة مثلاً لذلك ، لوجدنا أن ظروف البيئة على الحزم تختلف تماماً عنها في الروضة ، فنجد أن خصائص التربة ، والمناخ الموضعي الدقيق ، والموارد المائية والرطوبة الأرضية ونوعية النباتات تختلف اختلافاً بَيِّناً في هاتين البيئتين . فالأماكن المرتفعة مثل الهضاب والحزوم تتعرض للتعرية بالرياح أو الماء أو الأثنين معاً بدرجة أكبر من تعرض المَوَاطن المنخفضة مثل الرياض والمناقع . وبذلك تَحْرِم المَوَاطن المرتفعة من التربة ، ولا يظل فيها إلا ما يصعب نقله أو حمله بالرياح والماء من حصى وصخور وجلاميد ، وبذا تقل أو تنعدم فرصة نمو النباتات في هذه الأماكن ، إلا فيما بين الصخور حيث يُحْتفظ بقدر محدود من التربة ، وعموماً يقتصر الكساء النباتي في هذه البيئات على أنواع معينة ، أما في المواطن المنخفضة فإن الرواسب التي يحملها الماء أو الرياح تتجمع فيها ، مُتيحة الفرصة لنمو كساء نباتي يختلف تركيبه باختلاف طبيعة هذه الرواسب .

وتؤثر صفات التربة الطبيعية ـ قوام التربة أي خشونتها ونعومتها ، وبناؤها ونفاذيتها وعمقها ـ تأثيراً واضحاً في حياة النبات في الصحراء ، وهذا التأثير ناجم أساساً عن دور هذه الصفات في العلاقات المائية للتربة والنبات . فالتربة الخشنة أقل تمسكاً بالماء من التربة الناعمة ، والأرض الصلدة أقل نفاذية للماء وإنفاذاً للجذور من التربة المفككة غير المتماسكة ، والتربة العميقة تسمح بالاحتفاظ بالرطوبة في طبقاتها العميقة وينعكس أثر كل هذه الصفات بوضوح على كثافة الكساء النباتي وأنواع النباتات التي تنمو في كل بيئة .

وفي الصحراء ـ وقَطَر جزء منها ـ نجد أن تغير صفات التربة الذي يحدث غالباً عن أثر التغير في التضاريس الموضعية ، ينعكس على نوع النباتات النامية فيها وعلى كثافتها . فإذا كانت هناك منطقتان ، إحداهما ضحلة التربة والأخرى عميقة التربة ، ويسقط على المنطقتين مطر متساو ، فإن الكساء النباتي يكون أكثر كثافة في المنطقة ذات التربة العميقة ، وتفسير ذلك أن المطر على التربة الضحلة يُشَبِّعها بالماء ، ولا تسمح الأرض الصلدة تحت هذه التربة الضحلة بتسرب الزائد من الماء إلى الطبقات السفلى ، أما التربة العميقة فإن ماء المطر ينفذ (إذا كان المطر وفيراً) إلى أعماق التربة ، وبعد توقف المطر ، يبدأ التبخر من سطح التربة ، فتجف التربة الضحلة سريعاً تحت ظروف الجفاف في الصحراء ، أما التربة العميقة فتجف طبقاتها السطحية بدرجة تماثل جفاف التربة الضحلة ، ولكن هذه الطبقات السطحية الجافة تمثل غطاء واقياً لما تحتها من طبقات ، وبذلك تحتفظ الطبقات العميقة (غالباً على عمق يزيد عن نصف متر) برطوبتها ومحتواها المائي ، وتساعد خشونة التربة في الصحراء على قطع الأنابيب الشعرية بين حبيباتها ، فلا يرتفع الماء إلى الطبقات السطحية ويصبح عرضة للتبخر ، وهكذا تبقى الطبقات العميقة مستديمة الرطوبة Permanent wet layers . وتحتوي على قدر من الماء في حدود ٢ ـ ٦٪ تقريباً ولكن النباتات الصحراوية بما تتميز به من صفات سنتحدث عنها فيما بعد ، يمكنها الإستفادة من هذا القدر المحدود من رطوبة التربة ، وفقد الماء من الطبقات العميقة عن طريق التبخر يصبح محدوداً ، ويكاد يقتصر على ما تمتصه جذور النباتات المعمرة التي تمتد في هذه الطبقات .

يتبين لنا مما سبق أن عمق التربة وصفاتها الطبيعية ـ وهي عوامل تتحدد بالتضاريس الموضعية ـ تؤثر في نمو النباتات وتوزيعها . فالنباتات التي تنمو في التربة الضحلة تخضع للتغيرات السريعة التي تطرأ على المحتوى المائي . وعادة ما تكون هذه النباتات حولية ، تقضي دورة حياتها في الفصل المطير ، وبحلول الصيف وجفاف

الطبقة السطحية التي تمتد فيها الجذور الضحلة لهذه النباتات ، فإنها تثمر ثم تذوى وتذروها الرياح . أما النباتات المعمرة فإنها تنمو في التربة العميقة ، أو تَمُد جذورها بين الصخور حيث التربة ، وتستفيد بالماء الموجود في الطبقات العميقة .

وللتضاريس أثر واضح في مصادر المياه ، فالأماكن المرتفعة ، التي تكون في الغالب معرضة للتعرية ، عندما يهطل عليها المطر ، فإن مَاءَه لا ينفذ إلى الطبقات العميقة لوجود الحصى المتماسك والصخور ، ولذلك فإن جزءًا كبيراً منه ينساب على السطح ليتجمع في المناطق المنخفضة (صورة ١ و ٢ ، لوحة ٢) وهذه المنخفضات ـ سواء أكانت مسارب مائية أو أودية أو رياضاً أو مناقع ـ لا تتلقى ماء المطر وماء الإنسياب السطحي Runoff Water فحسب ، بل إنها تتلقى كذلك التربة المحمولة بماء الإنسياب السطحي والرياح أيضاً . ويساعد هذا ، مع وفرة الماء النسبية ، على نمو كساء نباتي ، تعتمد كثافته وتركيبه على عوامل عديدة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالوضْع الطبوغرافي للمنطقة .

ويجدر بنا الإشارة إلى أثر التضاريس في العوامل المناخية ، وخاصة درجة الحرارة ، فلا شك أن درجة ميل السفوح وتعرضها ، والإرتفاع عن سطح البحر ، والظلال التي تلقيها جنبات الأدوية ، كلها عوامل تؤثر على درجة حرارة الهواء والتربة ، مما ينعكس أثره على الاقتصاد المائي للنباتات ، وكمية فقد الماء بالنتح وعلاقة ذلك بالامتصاص .

النظـــم البيئيـــة الجيومورفولوجية
Ecogeomorphological Systems

يتضح لنا من استعراض العلاقة بين أشكال الأرض Land Forms والحياة النباتية أنها علاقة وثيقة ، وأن شكل الأرض بما يؤثره في خصائص التربة ومصادر المياه وعوامل البيئة الأخرى ، يمثل عاملاً هاماً في حياة النبات ، ويمكننا أن نقسم أشكال الأرض

على أسس ترتبط بحياة النبات ، وبذا يكون التصنيف معتمداً على نظرة متكاملة لشكل الأرض وما ينجم عنه من ظروف بيئية ، وما يترتب على ذلك من تركيب للكساء النباتي . وعلى هذا الأساس يمكن تمييز عدد من النظم الجيومورفولوجية البيئية النباتية Ecogeomorphological Systems وفي قطر تتضمن هذه النظم هضاب الحَمَاد الصخرية ، الحَواف الصخرية ، المنخفضات (الرياض والجِريان والمناقع) والمسارب المائية بأشكالها المختلفة ، والتكوينات الرملية والسِّبَاخ .

١ ــ هضـــاب الحَمَاد الصخرية Rocky Hamadas

معظم سطح شبه الجزيرة القطرية يتكون من هضاب الحماد الصخرية ، وكلمة الحَمَاد التي يستعملها الكثيرون للدلالة على Hamada قد أُخذت أصلاً عن العربية . ويستعملها العرب في المغرب العربي للدلالة على الأرض الصخرية المغطاة بالحصى ، ولعل معناها في الأصل الأرض الهامدة ، أو غير المثمرة التي لا تنبت فيها النباتات . وتتمثل هذه البيئة في قطر بالحزوم أساساً والمساطيح ، أي الهضاب والسهول ، فالحزوم هي تلك الأرض الصخرية المرتفعة والمساطيح أراض صخرية منبسطة بين الحزوم . وكلاهما مغطى بالحجارة والحصى وفتات الصخور الخشن ، وقد حملت الرياح ما استطاعت حمله من فتات بعيداً ، ولم تَذَر سوى الحصى والصخور ، وبعض التربة الناعمة التي تحتمي من عوامل التعرية بين الصخور ، وتزداد كمية هذه التربة في المساطيح أكثر من الحزوم المرتفعة .

والكساء النباتي في هذه البيئات فقير جداً ، وقد تكون عارية تماماً ، وعندما يهطل المطر ببطء ولوقت طويل ، وهو ما يسميه القطريون الإنميلي أو الهَمَّال ، فقد تتاح الفرصة لنفاذ بعض الماء إلى التربة الموجودة بين الصخور ، ويؤدي ذلك إلى نمو بعض النباتات الحولية مثل الصَّمعة Stipa capensis والقُرْمُل Zygophyllum simplex .

وفي بعض المساطيح قد تنمو بعض النباتات المعمرة مثل شجيرات العَوْسج Lycium shawii والسَّمُر Acacia tortilis والهَرْم Zygopyllum qatarense ، وعادة تكون أفراد هذه النباتات التي تنمو في هذه البيئة متقزمة ومتفرقة إذا ما قورنت بنظيراتها في الروضات والمنخفضات .

وفي بعض الحزوم ، وخاصة شمالي قطر ، نجد ان نباتات الأشن Lichens تنمو على سطح الصخور (صورة ٣ ، لوحة ٣) ، وهذه النباتات غير راقية وغير مزهرة . تنبت أبواغها بعد المطر ، وليست لهذه النباتات جذور تضرب في جسم الصخر ، إنما تلتصق على جسم الصخر بماسِك ، ولذلك فهي تعتمد في حياتها على الرطوبة الجوية والندى . وهي كائنات تتحمل الجفاف إلى حد كبير ، فالتجفيف لا يضرها ، وعند تكثف الندى في الصباح الباكر فإن النبات يمتص الماء المتكاثف على سطحه . ويمارس حياته ووظائفه وأهمها البناء الضوئي ، وبعد سطوع الشمس وتعرض النبات للجفاف يتوقف عن أداء هذه الوظيفة لقلة الماء . ويتكرر التجفيف والترطيب على فترات تتوقف على الظروف المناخية . وبمعنى آخر يتكرر البناء والتوقف عنه . والبناء الضوئي يبدأ في ضوء الصباح قبل سطوع الشمس وتحت ظروف حرارة الهواء المنخفضة في ذلك الوقت من اليوم . والعجيب في الأمر أن الله جلت قدرته حبا هذه النباتات بما يجعل بناءها الضوئي الأمثل في مثل هذه الظروف ، وليس تحت ظروف الضوء الشديد والحرارة المرتفعة كما في بعض النباتات الراقية الأخرى .

وجدير بالذكر أن الأشن كائنات تتركب من فطر وطحلب يعيشان معيشة تكافلية تقوم على تبادل المنفعة ، والمكون الطحلبي يقوم بالتمثيل الضوئي لما يحتويه من يخضور (كلوروفيل) ، والمكون الفطري يمتص العناصر من سطح الصخر أو أي بيئة ينمو عليها كما يقوم بوظيفة غطاء يعمل على صيانة المكون الطحلبي .

وتوجد هذه السلاسل في الجنوب الغربي من قطر ، وأكبرها تلك التي تمتد موازية للشاطىء الغربي لشبه الجزيرة ، حتى تلتقي مع طريق الدوحة ـ أبو سمرة ، فتنثنى للشرق منتهية عند خط عرض ٣٠ ٢٤° شمالاً . كما يوجد شمال وجنوب غرب الخرارة هضاب الميوسين الصخرية المرتفعة .

وإذا أخذنا جبل دخان مثلاً لهذه السلاسل ، فإنه يتمثل في سلسلة صخرية من الحجر الجيري ، التي تتميز بوجود تجاويف واضحة مُفْعَمة بالرواسب الرملية التي تذورها الرياح ، ويقتصر وجود الكساء النباتي على هذه التجاويف . أما سطوح هذه السلاسل فإنها تتغطى بجلاميد صخرية ، وتكون عارية تماماً من الكساء النباتي .

أما الحافات الصخرية المرتفعة التي تمثل العصر الميوسيني ، فان قممها وسطوحها تتغطى بجلاميد صخرية صغيرة متماسكة تُكَوِّن مُرْتَصَفاً صحراوياً يختلف عن صخور الحماد . وهي تشبه الرّق Reg ، وتحت هذه الطبقة توجد طبقات منْ الحجر الجيري الطباشيري ، الذي يتأثر بعوامل التعرية بدرجة أكبر مما فوقها من صخور متماسكة ، ويؤدي هذا التفاوت في درجة التأثر بعوامل التعرية إلى ظهور الموائد الصحراوية التي تشبه فطرة عيش الغراب في كثير من أحوالها . وفي هذا الصدد ينبغي ان ننوه أن كلمة Reg التي تستعمل في اللغات الأجنبية للدلالة على الأرض اللينة لما بها من رمال ، أخذت عن الكلمة العربية : رق ، وهي الأرض اللينة ، وأصبحت تستعمل في اللغات الأجنبية ونستعملها على أنها كلمة معربة وهي في الأصل عربية .

وحياة النبات في هذه الحافات الصخرية فقيرة ، ويقتصر وجود النباتات على بعض المنخفضات التي تمتلىء بالرواسب الرملية ، ويسود هذه النباتات نبات الْهَرْم القطري Zygophyllum qatarense .

أما فتات الصخور المختلط بالحصى والحجارة المنهال من عَلٍ حول هضاب الميوسين ، فإنه يمثل بيئة ينمو فيها نبات الهَرْم القطري (صورة ٤ ، لوحة ٣) وبعض أنواع الحمض مثل الشّعيران Anabasis setifera ، وإذا زادت ترسيبات الرمال المحمولة بالرياح فإن الكساء النباتي يتكون أساساً من عشيرة نباتية يسودها نبات الثمام Panicum turgidum

وعلى النقيض من هضاب الحماد التي يمكن أن تظهر بها بعض النباتات بين الحجارة والصخور ، فإن الكساء النباتي ينعدم تماماً على هضاب الميوسين إلا في المنخفضات والمسارب المائية . وسنتحدث عن هذه البيئات فيما بعد .

٣ ــ المنخفضــــات Depressions

يَتَرَصَّعُ سطح شبه الجزيرة القطرية بمئات المنخفضات ذوات المساحات المتباينة ، وتمثل أحواضاً مغلقة أو مفتوحة من جانب أو أكثر . وقيعان هذه المنخفضات تقع دون مستوى ما يحيط بها من أرض على أعماق تتراوح بين أمتار قليلة وحوالي **٢٠** متراً . وتوجد بعض المنخفضات الضحلة التي تتميز بضآلة الفارق الرأسي بين قاعها والأرض المحيطة بها .

وتتمثل المنخفضات بالرياض والمناقع ، ولعل الدُّحُول (مفردها : دَحْل) من الظواهر التي ترتبط بالمنخفضات ، والدَّحْل كلمة عربية تعني هوة تكون في الأرض وفي أسافل الأودية ، فيها ضيق ثم تتسع ، والجمع دُحُول ودِحَال وأَدْحَال ودُحْلان . وهي عبارة عن كهوف سطحية يفتح كل منها على سطح الأرض بفتحة ضيقة ، وينخفض قاع الدحل أحياناً إلى **٤٠** متراً دون مستوى سطح الأرض المجاورة . والدحول المعروفة حالياً هي دحل الحمام شرقي المباني القديمة لجامعة قطر (صورة ٥ ، لوحة ٤) ، ودحل المسفر بأم الشُّبْرُم ودحل المظلم في منطقة مكينس .

ويقع الأول قريباً من الساحل أما الآخران فيقعان في وسط قطر . وقد تكونت هذه الدحول بواسطة عامل الإذابة لطبقة المتبخرات أو بعض الصخور الجيرية التي توجد تحت السطح .

(أ) الريـــاض (الروضـــــات) Rodat

وهي منخفضات ذوات أشكال وأبعاد متباينة ، فقد تكون دائرية أو مستطيلة ، وتتفاوت مساحاتها من بضعة هكتارات إلى ستين هكتاراً . وتبلغ رقعتها الإجمالية نحو ثلاثين ألف هكتار ، أي ما يعادل ٢,٤٪ من مساحة شبه الجزيرة القطرية ، والحقيقة أن هذه المنخفضات تتضمن ما يعرف باسم الروضات والجريان .

ونظراً لانخفاض مستوى الأرض في الروضة عما حولها من حزوم ، فانها تتلقى الرواسب المحمولة بالمياه والرياح (صورة ٦ ـ لوحة ٤) ، علاوة على ماء الانسياب السطحي الذي تتوقف كميته على عوامل عديدة مثل شدة الإنحدار وطبيعة سطح الحزم ووجود كساء نباتي وكمية المطر ومعدل هطوله وشدته . وينجم عن ترسب التربة في المنخفضات وتجمع المياه نمو كساء نباتي كثيف نسبياً (صورة ٧ ، لوحة ٥) .

وليست كل الروضات متماثلة ، فقد تختلف من حيث خصائص التربة ، والعوامل التي ساعدت في ترسيبها ، وبالتالي نوعية النباتات التي تنمو في كل روضة ، ويمكن الاستدلال بنوعية النباتات على طبيعة التربة ومصادر المياه في الروضات . فحيث تكون الرواسب عميقة ، ناعمة القوام ، حملها ماء الإنسياب السطحي إلى الروضة أي رواسب فيضية Alluvial deposits ، فان النبات السائد يكون السِّدر Ziziphus nummularia : ولهذا النبات القدرة على تكوين أكمات من التربة الناعمة حول جسمه ، والتي تعرف بالنباك (المفرد : نَبْك) (صورة ٨ ، لوحة ٥) وتتكون من تربة ناعمة ، تظهر في مقطعها طبقات ذوات قوام متفاوت من حيث النعومة والخشونة ،

ودرجة التماسك ، ويعتمد ذلك أساساً على كمية مياه السيول التي حملت هذه التربة وأرْسَبتها حول النبات في السنوات المتعاقبة . وتكثر مثل هذه الروضات التي يسود فيها السدر في شمال ووسط قطر .

وفي بعض الروضات ـ وخاصة في شمال قطر ـ نجد أن الرواسب ناعمة محمولة بالماء ، ولكنها ضحلة عن سابقتها ، ولذلك فإن نمو أشجار السدر يكون محدوداً ، ويسود هذه الروضات نبات نجيلي عطري هو الإسخبر Cymbopogon parkeri ، وهو من جنس يتبعه نوع آخر هو الإذخر . والإسخبر نبات قد ترعاه بعض الحيوانات وهو أخضر ، ويحصد لها لتأكله عند جفافه في الصيف .

وعلى النقيض من هذين النوعين من الروضات ، نجد أن الروضات في جنوبي قطر ذوات رواسب ضحلة ، خشنة القوام ، تلعب الرياح الدور الرئيسي في ترسيبها ، وعادة ما تظهر الحجارة والصخور على سطح أرض الروضة ، والنبات السائد في مثل هذه الروضات هو السَّمُر Acacia tortilis يرافقه نبات العوسج Lycium shawii . وإذا تلقت الروضة تربة ناعمة محمولة بالماء علاوة على ما تحمله الرياح من رمال ، فإن نبات السَّلَم Acacia ehrenbergiana يظهر في هـذه الروضـة ، ويرافقـه نبات الثَّيمـوم Pennisetam divisum وهو نبات نجيلي معمر .

وبالمقارنة بالروضات التي يسودها الإسخبر في شمال ووسط قطر ، فان هناك روضات في جنوب قطر تتجمع فيها الرمال المحمولة بالرياح ، ويكون عمق الرواسب السطحية أكثر من نصف متر ، ويسودها نبات الثمام Panicum turgidum ، وهو نبات نجيلي معروف ترعاه الإبل والأغنام والماعز ، وله القدرة على تثبيت الرمال ، بما له من قدرة على تكوين أكمات رملية حول نموه الخضري ، ترتفع عن سطح الأرض من ٣٠ إلى ٥٠ سنتيمترا . والرعي الجائر لهذا النبات ينتج عنه عدم قدرة النبات على تثبيت التربة أو تجميع أكمات الرمال ، فتتعرى التربة وتنقلها الرياح ، وهذا يؤدي بالضرورة

إلى تدهور البيئة وظهور نباتات أخرى لا ترعاها الإبل مثل نبات الهَرْم .

مما سبق يتضح تباين الروضات من حيث طبيعة التربة والكساء النباتي ، وعلاوة على ذلك فان الروضة الواحدة نتيجة لاختلاف طبيعة التربة في أنحائها ، الناجم عن التباين في التضرس الموضعي ، تظهر فيها بيئات مختلفة يسود كل منها نوع معين من النباتات ، ففي الروضات التي يسودها السِّدر ، نجد أن أشجار السِّدر في وسط الروضة تكون أكثر ارتفاعاً عن أشجار السِّدر البعيدة عن الوسط ، ولعل ذلك ناتج عن الاختلاف في طبيعة التربة والموارد المائية . ففي الوسط تكون التربة أعمق والماء أكثر ، وكلما ابتعدنا عن وسط الروضة وقاربنا حوافَّها ، نَقُص عمق التربة وازدادت نسبة الحصى والصخور فيها ، وقلت كمية الموارد المائية ، وانعكس ذلك على نوعية النباتات فيصبح النبات السائد السَّمُر يرافقه العَوْسج ، وبالبعد أكثر عن وسط الروضة تزداد ضحالة التربة وتكثر الأحجار والصخور فيها ، ويظهر الهَرْم وغيره من النباتات التي يمكن أن تنمو في مثل هذه التربة الضحلة . ولا يظهر التباين فقط في النباتات المعمرة ، فأنواع النباتات الحولية تختلف تبعاً للتباين في طبيعة التربة من مكان إلى آخر في الروضة . فنجد مثلاً أن نباتاً مثل كف مريم Anastatica hierochuntica إذا وجد في منطقة الروضات ذوات التربة العميقة فإنه لا ينمو إلا على حوافها حيث التربة ضحلة ومغطاة بالحصى والمَدَر ، وهي البيئة الملائمة له . على النقيض من لسان الحمل Plantago amplexicaulis الذي لا ينمو إلا في وسط هذه الروضات على التربة العميقة الناعمة .

ويجدر بنا الاشارة إلى أن بعض هذه المنخفضات تمثل البيئات الصالحة للزراعة في قطر ، وسنتطرق إلى هذا الموضوع في حينه . كما أن هذه الروضات تمثل نظاماً بيئياً جديراً بالدراسة التفصيلية من حيث التربة والمياه والكساء النباتي وعوامل البيئة المختلفة وخاصة الضغط البشري الناجم عن العديد من المناشط البشرية .

ونسرد فيما يلي بعض الأنواع النباتية المعمرة التي تنمو في الروضات المختلفة :

السِّــــــدر	Ziziphus nummularia
السَّــــــمر	Acacia tortilis
السَّــــــلَم	Acacia ehrenbergiana
العَوْسَـــج	Lycium shawii
الجَثْجَـــات	Francoeuria crispa
الهَرْم القطري	Zygophyllum qatarense
الثُمَـــام	Panicum turgidum
الشَّـــفَلَّح	Capparis spinosa
الحُـــوَّة (نوع قريب منها)	Launaea nudicaulis
الملوخيـــةالبريـــة	Corchorus depressus
النُّعَّـــيم	Salvia aegyptiaca

ومن النباتات الحولية التي تنمو في الروضات :

الصَّمْعَـة	Stipa capensis
النَّفَـــل	Trigonella stellata
الجَفْنَـــة	Aizoon canariense
كَـــفُ مَريـــم	Anastatica hierochuntica
لِسَـــان الحَمَـــل	Plantago amplexicaulis

(ب) المنخفضات الضحلة Shallow Depressions

وهي منخفضات تقع قيعانها دون مستوى ما يحيط بها من أرض بسنتيمترات معدودة ، وتتلقى قدرا من ماء الإنسياب السطحي والرواسب التي يحملها الماء أو الرياح أقل مما تتلقاه الروضات العميقة . وتتمثل هذه المنخفضات الضحلة بالمناقع .

وتختلف طبيعة وتكوين الكساء النباتي من منخفض إلى آخر ، حسب طبيعة الرواسب وكمية المياه المنسابة إليه . وبَدْهِيّ أن هذا يتوقف على التضاريس الموضعية . فإذا كانت الرواسب ناعمة ، محمولة بالمياه ، يسود نبات الجثجات ، أما إذا كانت الرواسب رملية خشنة وتكثر الحجارة على سطح الأرض ، فإن نبات الهرم القطري يسود الكساء النباتي . وقد سبق أن ذكرنا أن المنخفضات التي تتكون على هضاب الميوسين ينمو فيها نبات الهرم القطري .

ومن الطريف أن نلاحظ أن الحفر التي يحفرها الإنسان على الحزوم ينمو فيها كساء نباتي حولي غالبا يسوده نبات القُرْمُل Zygophyllum simplex

٤ ــ الأودية والمسارب المائية Wadis and Runnels

لا يوجد في قطر أودية كبيرة بالمعني المفهوم لهذا المسمى ، ولكن وجود سلاسل الهضاب الصخرية في جنوب وجنوبي غرب قطر ، أدى إلى ظهور ما يسميه الأهلون بالأودية ، وعلاوة على هذه الأودية ، فإن هناك أنواعاً وأنماطا من المسارب المائية التي تختلف طولاً واتساعا ، مما يؤدي إلى ظهور تركيبات مختلفة للكساء النباتي .

(أ) الأوديـــــة Wadis

وتتمثل بالمجاري المائية العميقة الطويلة ، ومن أمثلتها وادي ذياب ، وهذه المسارب المسماة بالأودية مجازاً ، تجمع ماء الإنسياب السطحي والتربة ، بالإضافة إلى ما يمكن أن ترسبه الرياح من رمال في بعض أجزاء المجرى الذي يَتَيامَن ويَتَياسَر بين الهضاب والمرتفعات . والوادي يمثل نظاما بيئياً يشتمل على العديد من البيئات الموضعية ، وتباين هذه البيئات يعتمد أساسا على كمية وطبيعة الرواسب ، وكمية الماء الوارد لها . ففي المجرى الرئيسي للوادي ، وهو أكثر المناطق انخفاضاً ، نجد سطح الأرض قد غطى بالحصى والصخور ، نتيجة لانجراف التربة الناعمة مع السيول ،

وتظهر بيئة فقيرة في نباتاتها ، ويؤدي تَثَنِّي مجرى الوادي إلي ترسيب التربة على المنحنى الداخلي مكونة مصاطب ينمو فيها كساء نباتي كثيف ، يسوده نبات السلم Acacia ehrenbergiana يرافقه نبات الثيموم Pennisetum divisum والعوسج Lycium shawii وقد يسود نبات الثيموم عشيرة نباتية في هذه الأودية ، ويكون هذه النبات أكمات حول جسمه من التربة الناعمة (صورة ٩ ، لوحة ٦) .

وفي المناطق التي ترسب فيها الرياح حمولتها من الرمال ، لتكون رواسب يزيد عمقها عن المتر ، ينمو نبات المرخ Leptadenia pyrotechnica (صورة ١٠ ، لوحة ٦) ، وفي بعض المناطق المنخفضة يتجمع الطين والسِّلت مؤديا إلى تكوين طبقات متماسكة على سطح الأرض ، تتشقق بعد جفافها ، وهي بيئة عادة ما تكون فقيرة في كسائها النباتي . حيث أن تماسك طبقة الطين يعوق إنبات البذور .

(ب) المسارب المائية الطويلة Long Runnels

وتوجد هذه المسارب في مناطق مختلفة من قطر ، فبعضها قد يخترق المرتصف الصحراوي على قمم هضاب الميوسين في جنوب قطر ، والبعض الآخر يقع بين الحزوم ، ونوع ثالث يمثل قنوات صرف تشق الهضبة الصخرية وتصب تجاه الشاطيء الغربي لقطر .

وفي حالة النوع الأول ، يشق المجرى المائي طريقه في المُرْتَصَفَ الصحراوي على هضاب الميوسين ، ويبطن المجرى رواسب رملية ، وبعض الحجارة والحصى ، وعادة ما يحتجز جسم النباتات النامية في هذه المجاري رمالاً ناعمة حوله ، ولا تظهر الأشجار والشجيرات الكبيرة في هذه المجاري لضحالة التربة فيها ، ويسود الكساء النباتي في هذه البيئة نبات الغَرَز Chrysopogon aucheri .

أما في النوع الثاني الذي يتثنى بين الحزوم المرتفعة ، فإن قاعه يغطى بالحجارة والحصى وبقايا فتات الصخور المحتجزة بينها ، ويتناقص عدد وحجم الحجارة كلما

اتسع المجرى ونقصت درجة انحداره . وتظهر على طول المجرى بيئات موضعية عديدة ، يعتمد ظهورها على طبيعة الرواسب واتساع المجرى ، فحيث يكون المجرى ضيقاً في بدايته . لا تتاح الفرصة إلا لنمو نباتات حوليه ذوات جذور ضحلة ، مثل الصَّمْعَة Stipa capensis والقُرْمُل Zygophyluam simplex والجَفْنَة Aizoon canariense وكف مريم Anastatica hierochuntica ، وباتساع المجرى وزيادة سمك الرواسب فيه يبدأ ظهور بعض الأعشاب المعمرة مثل العِتر (ثمره الجَرَاوة) Glossonema edule والزَّقْروق Helianthemum lippii والشوَيكة (الشكاعي) Fagonia bruguieri (صورة ١١ ، لوحة ٧) ، وإذا ازداد اتساع المجرى (غالبا أكثر من خمسة أمتار) تباعدت الأحجار الموجودة على سطح الأرض في قاعه ، وزادت الرواسب عمقا ، وظهرت نباتات معمرة اخرى أهمها الغَرَز Chrysopogon aucheri ، والجَعْد Teucrium polium وقد تظهر بعض شجيرات السَّمُر والعَوْسج ، خاصة إذا إتسع المجرى المائي .

وفي حالة المسارب المائية التي تخترق الهضبة وتصب ماءها في السهل الساحلي فإنها غالباً ما تتأثر بملوحة التربة ، ولذلك نجد أن أغلب نباتاتها من الأنواع التي تعيش في البيئات الملحية ، ويختلف الكساء النباتي على طول المجرى ، فحيث توجد رواسب رملية يسود نبات Sporobolus arabicus ، أما إذا قَلَّت هذه الرواسب وزادت الحجارة فإن نبات القَطَف Limonium axillare يتمتع بالسيادة ، وهو نبات يتميز بوجود غُدَدٍ ملحية على أوراقه وسوقه الغضة ، تقوم بإفراز الزائد من الأملاح خارج جسم النبات .

(جـ) المسارب المائية القصيرة Short Runnels

وهي قنوات جافة صغيرة لا يزيد عرضها في أغلب الأحوال عن متر واحد ، وتُشرِّح سطح الحزوم الهين الإنحدار ، وقيعان هذه المسارب مغطاة بالحجارة والحصى وبعض فتات الصخور والرمال المحتجزة بين الحجارة . ونظرا لضحالة التربة ، ولقلة

مصادر المياه ، حيث لا تجمع ماءً من مساحات كبيرة ، فإن الكساء النباتي في هذه المسارب فقير ، ومحدود ، وبعد الامطار تظهر أفراد من القُرْمل والعِثْر وكف مريم والصَّمْعة .

(د) مسارب النَّحْر التَّراجُعي Runnels Cutting Backwards

ويقتصر وجود هذا النوع من المجاري المائية على هضاب الميوسين الموجودة في جنوبي وجنوب غربي قطر ، وتنشأ نتيجة للتباين في درجة مقاومة طبقات الأرض للتجوية ، فالطبقة السطحية مكونة من صخور متماسكة مقاومة للتجوية ، وأسفل منها طبقات من الحجر الجيري الطباشيري التي تنحتها وتفتتها عوامل التعرية بدرجة أسرع مما فوقها من طبقات .

وتقطع هذه المسارب طريقها للخلف ، حيث تحدها حافة منحدرة ، أو مجوفة للداخل ، وعادة يتراوح عمق هذه المسارب بين مترين وثلاثة أمتار ، ويمتلىء باطنها بركام الصخور المُنْهَارة وفتاتها ، ويتسع مجراها كلما ابتعدنا عن الهضبة التي تحد مجراها ، وإذا تعرضت هذه المجاري إلى ترسيب الرمال فيها بالرياح ، أصبحت بيئة صالحة لنمو نبات الثُّمَام Panicum turgidum ، أما إذا تجمعت الرواسب فيها بفعل مياه السيول يظهر فيها نبات الثيموم Pennisetum divisum وقد يرافقه بعض أفراد من شجيرات السَّلَم Acacia ehrenbergiana .

٥ ــ التكوينات الرملية Sand Formations

تلعب الرياح دوراً بالغ الاهمية في تشكيل سطح الأرض في قطر ، والرياح القوية السائدة هي الشمالية والشمالية الغربية ، وتعرف مَحلياً باسم الشّمال ، وهذه الرياح تعمل على تكوين الكثبان الرملية .

وتغطى الرواسب الهوائية مساحات شاسعة من أرض شبه الجزيرة ، وتتخذ أشكالا مختلفة ، ويظهر ذلك في الجزء الجنوبي من قطر ، علاوة على بعض الرواسب الرملية شمال شرقي شبه الجزيرة فيما بين جبل فويرط ورأس أم ليجي ، ويسود الكساء النباتي في هذه المنطقة نبات الثيموم .

وتتخذ التكوينات الرملية أشكالا متباينة ، فقد تكون طبقات غير سميكة ، أو أكمات صغيرة ، أو كثبانا رملية تختلف أشكالها وأحجامها ، ومن وجهة نظر البيئة النباتية يمكننا تمييز البيئات التالية :

(أ) الرمـــال السطحية Surface sands

وتتمثل بالرمال التي تحجزها الحواجز الطبيعية مثل الصخور ، ويؤدي وجودها على السطوح الصخرية وبين الحجارة إلى ظهور كساء نباتي فقير ، يتكون من أفراد متباعدة من الهَرْم القطري والزَّقْرُوق والنَّصِيّ Stipagrostis plumosa وهذه البيئة واسعة الانتشار في قطر ، ومن أمثلتها المناطق التي تقع بين الكثبان الرملية الموجودة في جنوب شرقي قطر .

(ب) الترسيبات الرملية في المنخفضات Sand deposits in depressions

وهي أكثر عمقا من الرمال السطحية المحتجزة بين الصخور ، وقد رُسِّبت في المنخفضات والمسارب المائية والأودية ، وتعتمد طبيعة الكساء النباتي في هذه الترسيبات على قوام الرمال ، وتأثر الترسبات بالملوحة الأرضية ، ففي بعض المنخفضات الواقعة بين الوكير والخرارة نجد الرواسب الرملية خشنة ينمو عليها نبات العَرْفَج Rhanterium epapposum . وفي المناطق التي تكون رواسبها الرملية أقل خشونة وأكثر عمقا فإن سيادة الكساء النباتي تعقد لنبات الثُّمام . ويلاحظ ذلك في جنوب قطر وفي المنخفضات التي تظهر في سلسلة جبل دخان . وإذا كانت الرواسب ناعمة ولكنها تتأثر بملوحة الماء الأرضي إلى حد ما ، أو بالملوحة التي يغسلها ماء الإنسياب

السطحي من المرتفعات ، فإن نبات الرِّمث Hammada elegans يصبح سائداً ، وهذه البيئة واضحة على طريق الكرعانة ـ أبو سمرة . أما في التجمعات الرملية التي تظهر غرب سلسلة جبل دخان وتتأثر بملوحة الماء الأرضي إلى حد كبير فيظهر نبات الهَرْم القطري .

(جـ) الكثبان الرملية Sand dunes

وتوجد هذه الكثبان في الجزء الجنوبي الشرقي من شبه الجزيرة القطرية ، وتتخذ أشكالاً مختلفة ، فقد تكون كثباناً هلالية منفردة وهي التي تعرف باسم Barchans (صورة ١٢ ، لوحة ٧) أو مركبة ، أو كثباناً عرضية أو كثبان السيف الطولية أو العرق المُحيّر .

ونظراً لحركة هذه الكثبان ، وجفاف البيئة ، فإن أجسامها الرملية المتحركة لا تتيح الفرصة لنمو كساء نباتي ، اللهم إلا على أطراف الكثيب ، أي قَرْنَيْهِ حيث ينمو نبات الثنده Cyperus conglomeratus ، بينما تظهر نباتات الهَرْم القطري على سهل الحماد بين الكثبان حيث تتجمع الرمال بين الحصى والحجارة .

(د) النِّقْيان Dune fields

نتيجة لهبوب الرياح المستمر من الشمال والشمال الغربي ، فإن حركة الكثبان تتخذ اتجاها يكاد يكون ثابتا ، وتتزاحم هذه الكثبان في جنوب شرقي قطر حيث تكون ما يعرف بالنِّقْيان ، التي تجتاح الشريط الساحلي . ولا يظهر كساء نباتي على أجسام هذه الكثبان المتراكمة ، وإن كانت الأرض غير المطمورة بالرمال فيما بين قرون الكثبان المتلاصقة قد تنمو عليها بعض النباتات مثل الهَرْم القطري والقَطَف .

يتميز الساحل القطري بعديد من الظواهر مثل الأخوار والدَّوحات والرؤوس والسباخ والفُشُوت والجُرُوف . ولعل ما يهمنا في هذه الدراسة هو السِّباخ وهي الأراضي الملحية الساحلية أو الداخلية . وتوجد أكبر السباخ شرق دخان ، تليها المنطقة التي تقع شمال شرقي خور العُدِيد ، ثم المنطقة التي تقع شمال شرقي أم سعيد .

وتقع السباخ على مناسيب تتراوح بين مستوى سطح البحر عند حواشيها الخارجية أو بين ثلاثة أمتار فوق سطح البحر عند حواشيها البرية الداخلية ، وتغمر مياه المَدِّ مساحات من هذه السباخ ، وتنحسر عنها وقت الجَزْر . وتقع مساحات من هذه السباخ دون مستوى سطح البحر ، ومن الجدير بالذكر أن مساحة ما يقع دون سطح البحر من السباخ تصل إلى حوالي **٩٥** كيلو متراً مربعا .

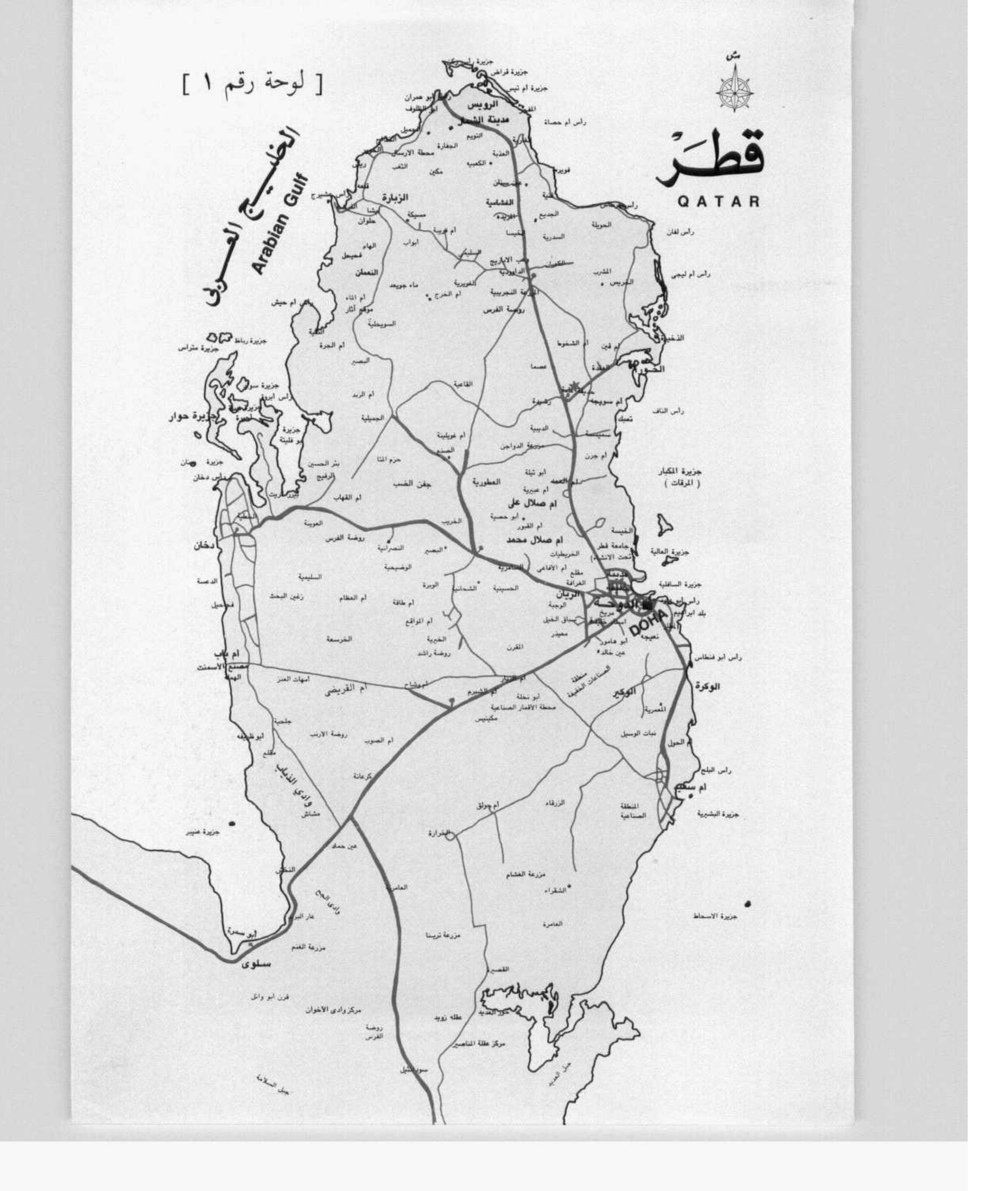
وتمتاز بيئة السباخ بإرتفاع نسبة الأملاح في تربتها ، وقرب الماء الأرضي المالح من سطحها . وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في توزيع النباتات في السباخ ، وتتضمن هذه العوامل : ملوحة التربة ، إرتفاع الأرض عن مستوى سطح البحر ، ومدى تعرضها للغمر بماء المد ، والبعد والقرب من الشاطيء ، وقوام التربة وعمقها .

كل هذه العوامل مجتمعة تؤثر على الحياة النباتية في السباخ ، ولا يمكن القول بأن عاملاً واحداً هو المؤثر فيها . وقد ينعدم الكساء النباتي في بعض السباخ (صورة ١٣ ، لوحة ٨) بينما يكون الكساء النباتي كثيفا في بعض المناطق الساحلية (صورة ١٤ ، لوحة ٨) أو يتكون من أفراد متفرقة .

ويتميز الكساء النباتي في السِّباخ بتجانسه وبساطة تركيبه ، فغالبا لا يرافق النوعَ السائد في بيئة من السباخ أنواعٌ أخرى ، ولو حدث ذلك فإن عددها يكون محدودا ، وسنتحدث فيما بعد عن العشائر والمجتمعات النباتية في بيئات السباخ . والجدير

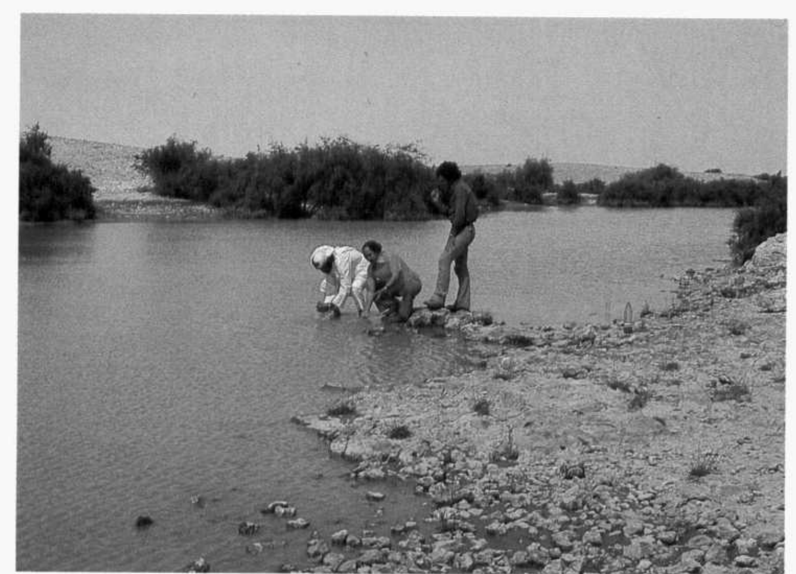
بالذكر أن توزيع عشائر النباتات الملحية يكون في نطاقات يتأثر تعاقبها بالتضرس الموضعي وملوحة الأرض وقوام التربة وعمق الماء الأرضي .

والنباتات التي تعيش في هذه السباخ تعرف بالنباتات الملحية Halophytes ، وقد منحها الله العديد من الصفات الشكلية والتشريحية والوظيفية التي تمكنها من الحياة في هذه البيئة التي يحتوي محلول التربة فيها على كمية كبيرة من الأملاح الذائبة ، ويمثل الجزء الأكبر منها ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) . وفي الحديث عن ملاءمة النباتات للبيئة سنتطرق لهذا الموضوع .

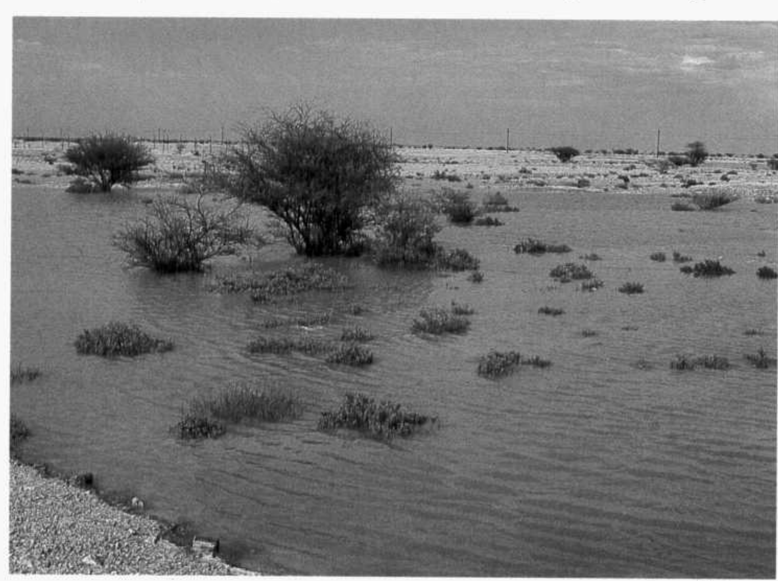


[لوحة رقم ١]
ش
قطر
QATAR
الخليج العربي
Arabian Gulf
الرويس
مدينة الشمال
الزبارة
النعمان
جزيرة حوار
دخان
ام باب
ام القريضي
سلوى
الخور
العطورية
ام صلال على
ام صلال محمد
الريان
DOHA
الوكير
الوكرة

[لوحة رقم ٢]



(١) تَجَمُّع مياه الأمطار في روضة الماجدة ، بعد أمطار غزيرة في مارس ١٩٧٩م .

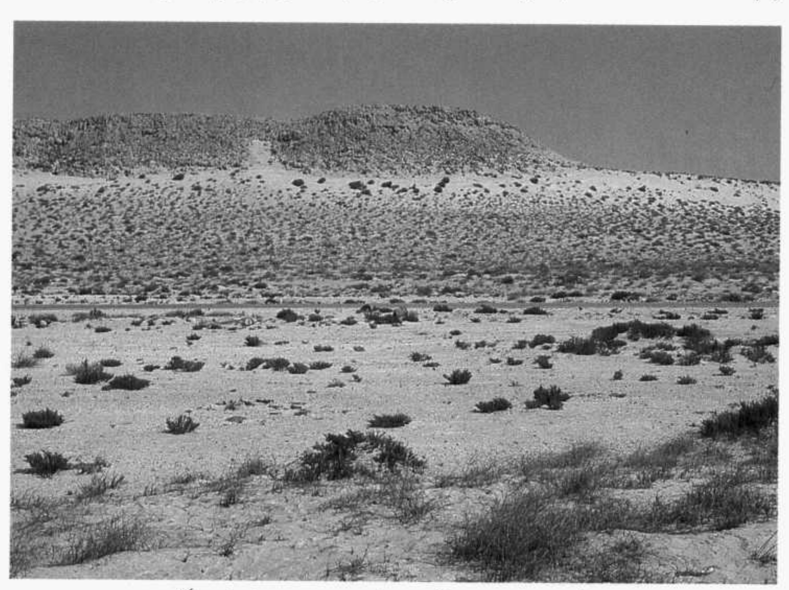


(٢) تَجَمُّع مياه الأمطار في المنخفضات على طريق الدوحة - الشمال ، مارس ١٩٧٩م .

[لوحة رقم ٣]

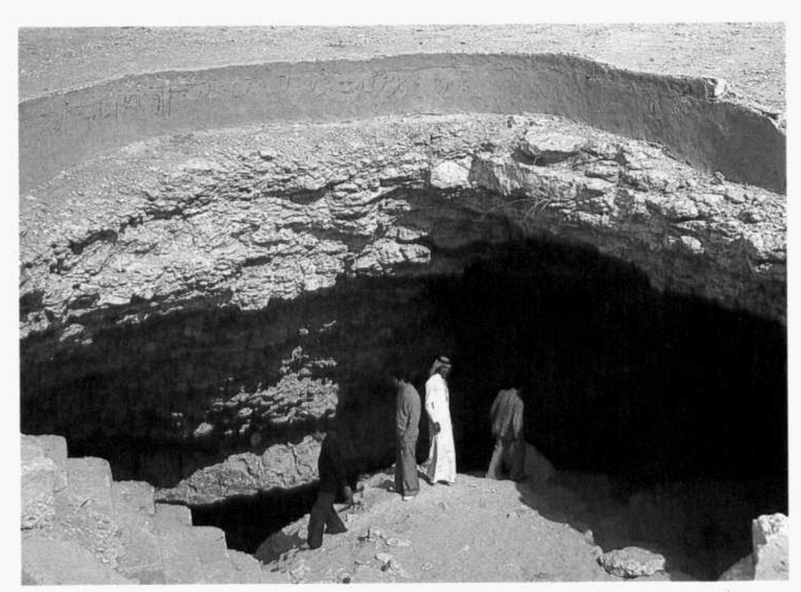


(٣) الأُشْنَات Lichens النامية على الصخور ، تستفيد بماء النَّدَى والرطوبة الجوية .

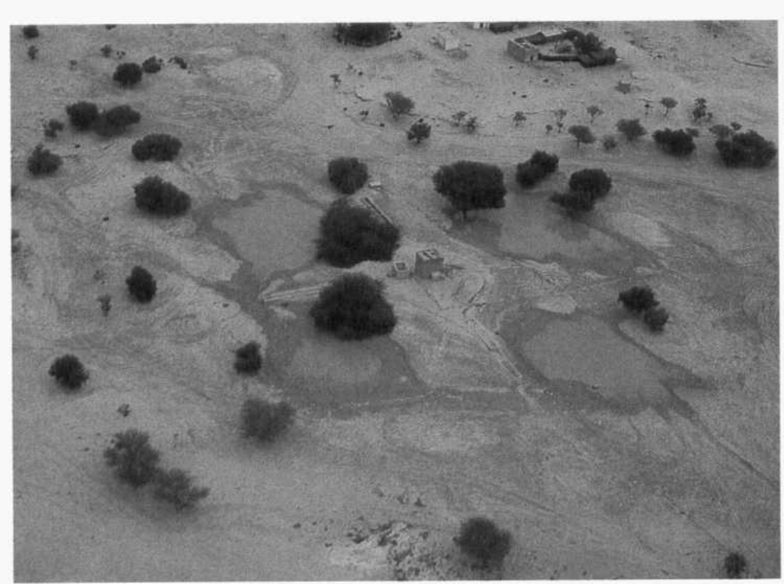


(٤) هضبة عارية من الكساء النباتي ، والأرض المنخفضة ينمو بها نبات الهَرْم .

[لوحة رقم ٤]



(٥) دَحْل الحمـام . الدوحة

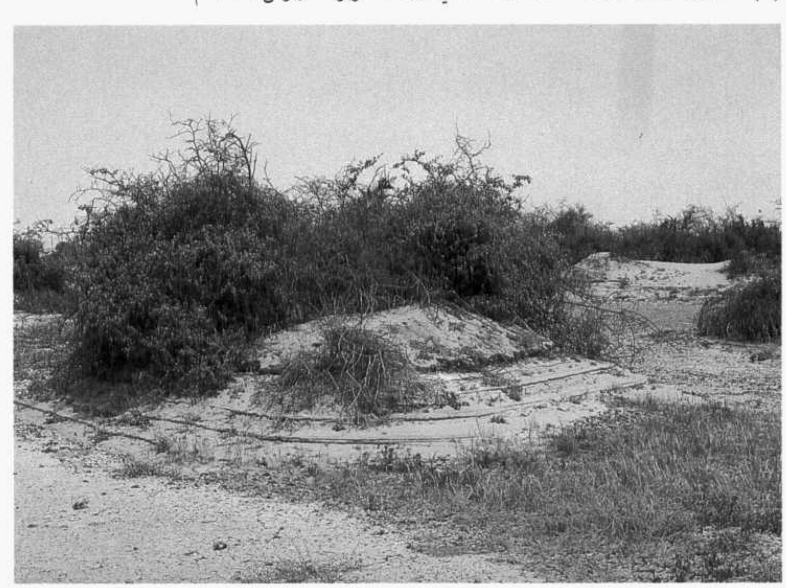


(٦) صورة من الطائرة توضح تجمع المياه في المنخفضات بعد المطر ، غرب الكرعانة .

[لوحة رقم ٥]



(٧) أشجار السِّدْر ونباتات الجَنْجَاث ، في روضة الوبرة ، إبريل ١٩٧٩م .



(٨) نبات السِّدْر يكون نَبْكاً مرتفعاً من التربة الناعمة المحمولة بمياه الإنسياب السطحي .

[لوحة رقم ٦]

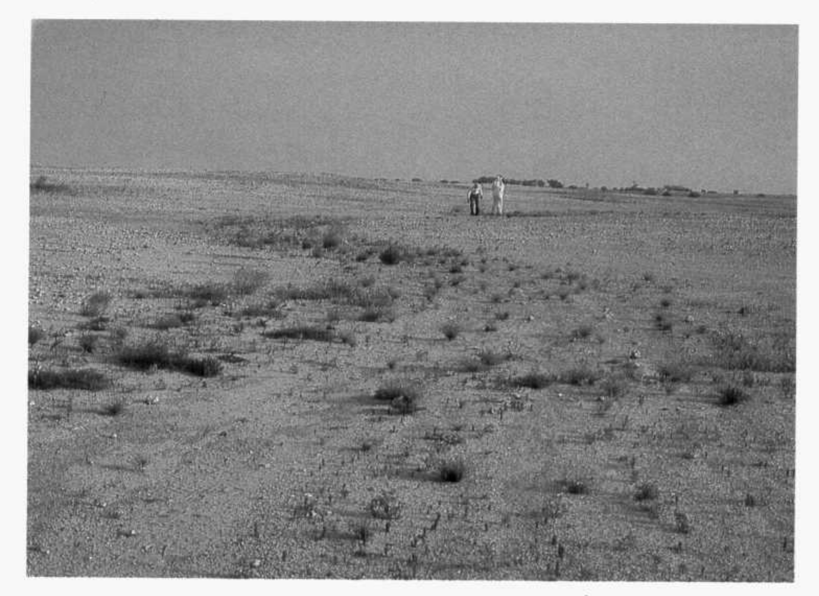


(٩) وادي تنمو به عشيرة نباتية يسودها الثَّيُموم الذي يكون أكمات من التربة الناعمة .

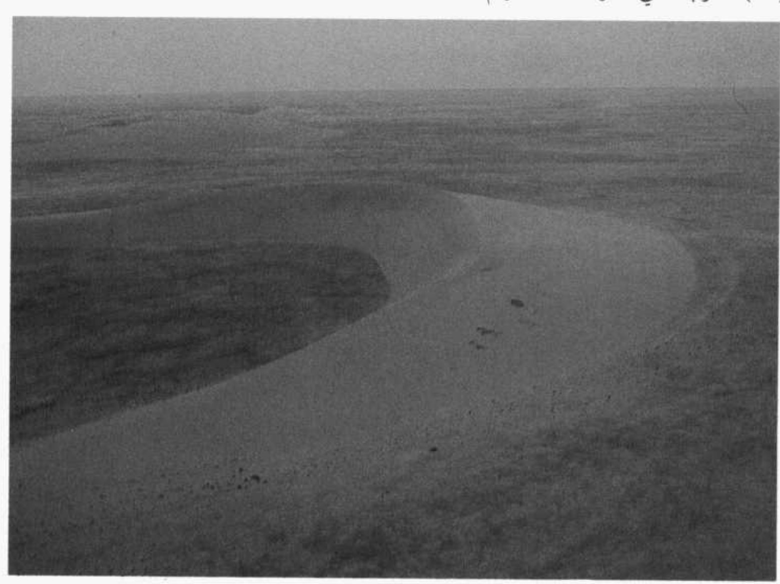


(١٠) وادي تنمو به عشيرة يسودها المَرْخ ، ويرافقه الثُّمام والثّيموم .

[لوحة رقم ٧]

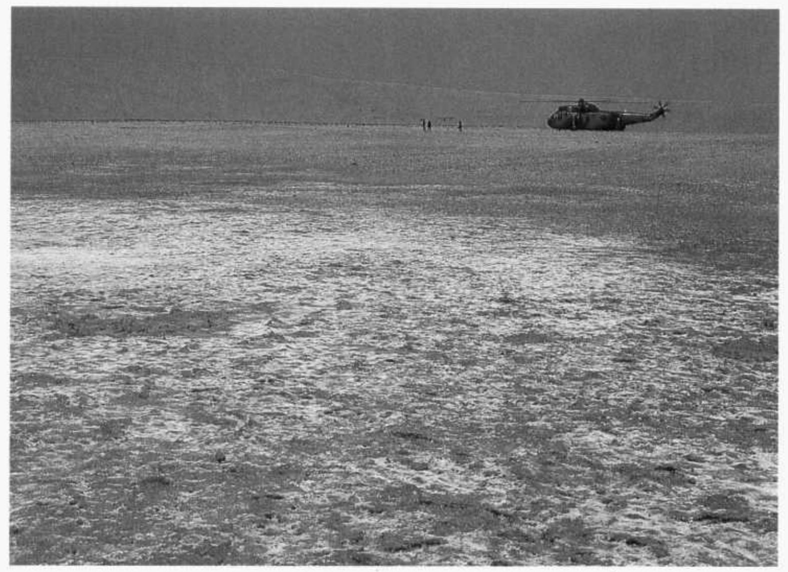


(١١) مَسْرب مائي يخترق أحد الحزوم .

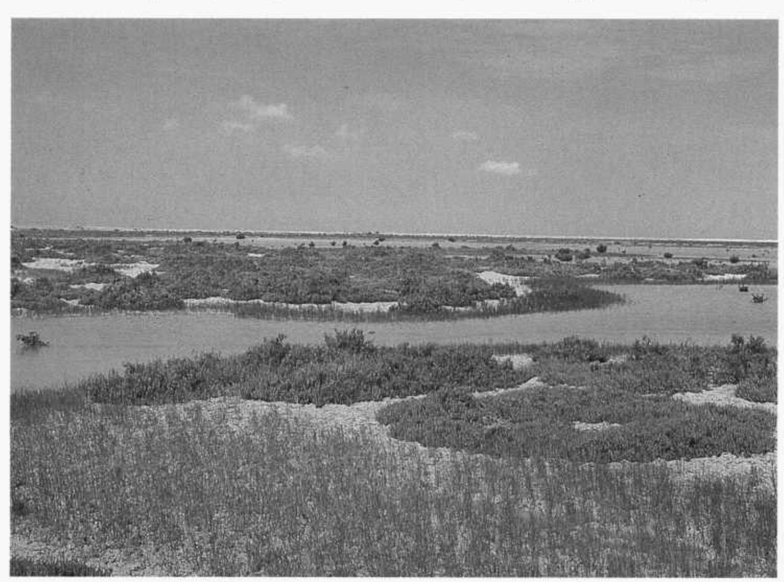


(١٢) الكُثبان الرملية الهلالية (الطُّعُوس) منظر من الطائرة يوضح خلو جسم الكثيب من النباتات .

[لوحة رقم ٨]



(١٣) سباخ مغطاةبالأملاح ، وخالية من النباتات ، على الساحل الجنوبي الشرقي لقطر .



(١٤) سباخ في منطقة الذَّخيرة ، ينمو فيها القِرْم في ماء الخليج ، والقْلاَّم على الشاطىء .

الفصل الثاني
العوامل المناخية
CLIMATIC FACTORS

تقع دولة قطر مثل شقيقاتها العربيات في الحزام الصحراوي الجاف الممتد من شمال إفريقيا إلى أواسط آسيا . وعلى الرغم من وجود بعض الدراسات عن المناخ والأحوال المناخية في بعض البلدان التي تقع في هذا الحزام ، إلا أن بعضها لم يحظ بدراسات مماثلة ، ولعل ذلك ناتج عن عدم وجود رصدات جوية شاملة على مدى طويل . ومنذ أكثر من عقدين من الزمان أقيمت محطات الأرصاد في الدول الخليجية ، التي أصبحت في السنوات الأخيرة تُصْدِر تقارير شهرية وسنوية ، تحتوي على جداول مناخية تعطي معلومات كاملة عن أحوال الطقس والمناخ على السطح وفي طبقات الجو المختلفة . وقبل ذلك في نهاية الخمسينات كانت الرَّصَدات متفرقة غير منتظمة وكانت تُؤْخذ غالباً في مناطق آبار البترول والمياه .

وفي حديثنا عن العوامل المناخية التي تؤثر في حياة النبات في دولة قطر ، سنعتمد على نتائج الأرصاد التي قامت محطة الأرصاد بمطار الدوحة الدولي بتسجيلها ووضعها في تقاريرها . هذا بالإضافة إلى الاستفادة من نتائج تسجيلات الأمطار التي حُصِلَ عليها خلال الدراسات المتكاملة لمصادر المياه واستعمالات الأراضي في دولة قطر ، والتي أجرتها منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع وزارة الصناعة والزراعة . فقد أنشىء عديد من محطات الأرصاد الهَيْدروميترولوجية مَثلًت شبكة تغطي أنحاء البلاد في مواقع متفرقة .

والمناخ في قطر صحراوي جاف ، ومن مظاهره الرئيسية قِلّة المطر ، والتطرف الكبير في درجات الحرارة ، وارتفاع نسبة سطوع الشمس ، وارتفاع معدل التبخر ، وجميع هذه العوامل ذوات أثر مباشر وغير مباشر في حياة النبات .

وفيما يلي سنتحدث عن بعض العوامل المناخية في دولة قطر :

١ ـ الأمطـــــار
RAINFALL

(أ) **كمية المطـــر** :

المطر في دولة قطر قليل ومحدود ، كما هو الحال في البلدان التي تقع في المناطق الجافة ، فالمتوسط السنوي للمطر في الدوحة يصل إلى **٧٧,٤** مم (متوسط **٢٢** سنة) (جدول ١) ، مع العلم بأن عدد الأيام التي يسقط فيها مطر لا يقل عن ملليمتر يصل إلى متوسط قدره **٧,٨** يوماً في العام (جدول ٢) . وإذا أخذنا في الإعتبار موسم النمو للنباتات والأمطار المؤثرة فيه ، وهذا الموسم يقع في الفترة من شهر سبتمبر في أي عام إلى شهر أغسطس في العام الذي يليه ، فإن هذا الطريقة في حساب كمية الأمطار أفضل في كثير من الأحيان بالنسبة لحياة النبات . وبحساب المطر السنوي بهذه الطريقة فإن متوسط المطر (متوسط ستة مواسم) يتراوح بين **٥٧,٤** مم عند الخَرّارة و **٨٨,٩** مم في روضة الفرس (مزرعة الحكومة في الشمال) (جدول ٣) .

(ب) **مَوْسِمِيَّة المطـــر** :

ومن صفات المطر في دولة قطر أنه يسقط في أشهر معدودات ، ويكاد سقوطه يقتصر على بضعة أشهر تقع في الفترة من أكتوبر في أي عام إلى شهر

جدول (١)

كمية الأمطار الشهرية بالمليمتر في مطار الدوحة الدولي خلال الفترة من ١٩٦٢م حتى ١٩٨٣م

(إدارة الأرصاد الجوية ـ وزارة المواصلات والنقل)

العام	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المطر السنوي
١٩٦٢	-	-	٠,٢	٠,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٤
١٩٦٣	-	-	-	١,٥	١٠٦,٤	-	-	-	-	-	٥,٦	١,٥	١١٥,٠
١٩٦٤	٩٣,١	٣٨,٨	١٣,٠	٢,٥	-	-	-	-	-	-	-	١٥٥,٤	٣٠٢,٨
١٩٦٥	٥,٠	١,٢	-	٦٨,١	-	-	-	-	-	-	١٣,٠	-	٨٧,٣
١٩٦٦	-	٤٠,٢	-	٣,٤	-	-	-	-	-	-	-	-	٤٣,٩
١٩٦٧	-	٠,٢	٣,٣	١٣,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩,٢
١٩٦٨	-	٤٠,٤	-	٢٧,٨	-	-	-	-	-	-	-	-	٦٨,٢
١٩٦٩	١٠١,٨	٠,٢	-	١٥,١	-	-	-	-	-	-	-	-	١١٧,١
١٩٧٠	١٠,٧	-	١,٥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٢,٢
١٩٧١	٠,٦	٥,٨	-	٨,٤	-	-	-	-	-	-	-	٠,٢	١٥,٠
١٩٧٢	١,٨	٦,٧	٥٧,٧	٩,٦	-	-	-	-	-	-	١,٠	٧,٩	٨٤,٧
١٩٧٣	٢٢,٠	-	-	٠,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٢,٢
١٩٧٤	٥,٨	٢٣,٤	١٦,٧	١,٧	٠,٢	-	-	-	-	-	-	٤,١	٥١,٩
١٩٧٥	٣١,٢	٤٦,٣	١,١	١,٨	-	-	-	-	-	-	-	٤,٤	٨٤,٩
١٩٧٦	٢٥,٢	٥٣,٩	٢٣,١	٤٠,٣	-	-	-	-	-	٥,٤	٤٥,٥	-	١٩٣,٤
١٩٧٧	٤١,٤	١٧,٩	٠,٥	٢,٣	-	-	-	-	-	١٧,٣	٨,١	٣,١	٩٠,٦
١٩٧٨	-	١٢,٨	١,٠	٥,٩	-	-	آثار	-	-	-	آثار	آثار	١٩,٧
١٩٧٩	٥,٧	٠,١	٦٨,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٧,٢	١٠١,٩
١٩٨٠	١٢,٧	٣٠,٨	٦,٦	-	٠,٧	-	-	-	-	-	-	-	٥٠,٨
١٩٨١	٦,٤	٢,٤	٢٣,٤	-	١,٦	-	-	-	-	-	-	-	٣٣,٨
١٩٨٢	٢,٦	١٨,٨	١٠٢,٣	٢,١	-	-	-	-	-	-	٢٠,٣	٢١,٢	١٦٧,٣
١٩٨٣	٨,٠	٥,١	٤٦,٢	٦,٩	٠,٩	-	-	٠,٧	-	-	-	-	٦٧,٨
المتوسط	١٧,٠	١٥,٧	١٦,٦	٩,٦	٥,٠	-	آثار	آثار	-	١,٠	٢,٣	١٠,٢	٧٧,٤

جـدول (٢)

خصائص المطر في محطة أرصاد مطار الدوحة الدولي في الفترة من ١٩٦٢ ـ ١٩٧٨م
(متوسط المطر الشهري في الفترة من ١٩٦٢ ـ ١٩٨٣م)

الشـــهر	متوسط المطر (مم)	متوسط عدد الأيام المطيرة (١,٠مم أو أكثر)	الكمية القصوى للمطر في الشهر (مم) والسنة التي حدثت فيها	الكمية القصوى للمطر في ٢٤ ساعة (مم) والسنة التي حدثت فيها
يناير	١٧,٠	١,٨	١٠١,٨ (١٩٦٩)	٥٨,٠ (١٩٦٩)
فبراير	١٥,٧	٢,١	٥٣,٩ (١٩٧٦)	٢٩,٣ (١٩٧٥)
مارس	١٦,٦	١,١	٥٧,٧ (١٩٧٢)	٣٢,١ (١٩٧٢)
ابريل	٩,٦	١,٥	٦٨,١ (١٩٦٥)	٣٤,٤ (١٩٧٦)
مايـو	٥,٠	٠,٢	١٠٦,٤ (١٩٦٣)	٦٤,٠ (١٩٦٣)
يونيـة	–	–	–	–
يوليـة	آثار	–	–	–
أغسطس	آثار	–	–	–
سبتمبر	–	–	–	–
أكتـوبر	١,٠	٠,١	١٧,٣ (١٩٧٧)	١٧,٣ (١٩٧٧)
نوفمبر	٢,٣	٠,٢	٤٥,٥ (١٩٧٦)	٤٥,٠ (١٩٧٦)
ديسمبر	١٠,٢	٠,٨	١٥٥,٤ (١٩٦٤)	٨٠,١ (١٩٦٤)
المتوسط	٧٧,٤	٧,٨	١٥٥,٤ (١٩٦٤)	٨٠,١ (١٩٦٤)

مايو في العام الذي يليه . أما الفترة التي تمتد من شهر يونيه إلى شهر سبتمبر فهي فترة جافة تماما لا تسقط فيها الأمطار ، وعادة يبدأ هطول الأمطار في نوفمبر ويستمر بشكل مُتَقَطِّع جدا حتى إبريل . وقد تهطل بعض الأمطار في أكتوبر ومايو ، ولكنها تتفاوت بشكل كبير من سنة إلى أخرى .

وينبغي أن نأخذ في الاعتبار أن الزَخَّات التي قد تسقط في شهري مايو وأكتوبر تكون عديمة الأثر في حياة النبات ، حيث تسقط في وقت من العام تكون فيه قوة التبخير الجوية مرتفعة ، علاوة على جفاف التربة الشديد . وهذه

جـدول (٣)

كمية المطر السنوي (عن أكتوبر إلى مايو خلال موسم النمو في سبع محطات في دولة قطر خلال الفترة من أكتوبر ١٩٧٢ حتى مايو ١٩٧٨م

السـنة	المحطـة						
	الرويس	روضة الفرس	الحرارة	ترينه	دخان	النصرانية	الدوحة
١٩٧٣/١٩٧٢	١٠,٨	٢٤,٧	١٥,٦	١٨,٠	١٣,٠	٢٢,٠	٣١,١
١٩٧٤/١٩٧٣	٢٩,٠	٥١,٠	٨٢,٠	١٠٠,٠	٢٦,٥	٦٠,٣	٤٧,٨
١٩٧٥/١٩٧٤	٦٢,٠	٦٥,٨	٥٣,٧	٤٢,٥	(١٩,١)*	٣٢,١	٨٤,٦
١٩٧٦/١٩٧٥	٢٠٥,٧	١٨٩,٢	١١٦,٥	١٣٧,٧	١٢٤,١	٩٧,١	١٤٦,٩
١٩٧٧/١٩٧٦	١٢٥,٤	١٧٨,٣	٥٤,٤	٥٩,٦	٧١,٥	٩١,٦	١٣٣,٠
١٩٧٨/١٩٧٧	٢٣,٠	٢٤,٤	٢٢,٢	٢٤,٦	١٤,٢	٢٧,٠	٤٨,٢
المتوسط	٧٥,٩	٨٨,٩	٥٧,٤	٦٣,٧	٤٩,٨ (٥ سنوات)	٥٥,٠	٧٨,٦

* نتائج الشهور غير مكتملة .

العوامل تقلل من كفاءة الأمطار . ودراسة الأمطار الشهرية خلال ٢٢عاماً في مطار الدوحة (جدول ١) توضح أن شهر يناير هو أكثر الشهور مطراً حيث يصل متوسط المطر إلى ١٧,٠ ملليمتر في هذا الشهر . أما في شهر فبراير فمتوسط المطر يصل إلى ١٥,٧ مم ، وينقص في شهر إبريل إلى ٩,٦ مم وفي شهر ديسمبر إلى ١٠,٢ مم ، وتتراوح كميته بين ١,٠ مم في أكتوبر و ٥,٠ مـ في مايو .

والرَخَّات التي تسقط في الخريف المبكر ذوات أثر غير مباشر في النباتات المعمرة التي تزدهر في هذا الفصل من العام ، وخاصة نباتات الحَمْض مثل الرِّمْث Hammada elegans والشَّعْران Anabasis setifera والسُّوَيد Suaeda vermiculata والخُرَيْزة Halopeplis perfoliata والأشْنان Seidlitzia rosmarinus ، وبهذا نرى أن

النباتات والحيوانات في صحراء قطر ينحبس عنها الماء مدة طويلة ، ولا بد لها من تَكَيُّفات خاصة تقاوم بها هذا الجَدْب . وسَنُفْرِد لهذا الموضوع بابا خاصاً .

(جـ) الوَسْـــمِي والكَمْــــأَة :

الأمطار التي تسقط في شهر نوفمبر ، لها أهمية في ظهور الكَمأة (الفَقع) ، ويعرف هذا الفصل بالوَسْمي (الوَسْم هي العلامة ، أي أن مَطَره مُؤثِّر ومُبَلِّل لسطح التربة ، الوَسْمي : مطر الربيع الأول ، لأنه يَسِمُ الأرض بالنبات ، نسبة إلى الوَسْم ، والارض مَوْسُومة) وتكثر الكمأة ويزداد نتاجها في السنوات التي تسقط فيها الأمطار في شهر نوفمبر . حيث ظروف الحرارة المرتفعة عن الحرارة في شهور الشتاء تَستَحِثُّ إنبات الأبواغ (الجراثيم) التي تعطي فطرة تكون الجسم الثمري الذي يُؤكل . والطريف أن الأمطار مهما زادت كميتها في شهور الشتاء لا تؤدي إلى ظهور فطرة الكمأة . وغالبا ما تكون الأمطار في الوَسْمي مصحوبة بالبرق والرعد ، لأنها ناتجة عن عواصف رعدية ، ولعل هذه هو سبب تسمية الكمأة بنبات الرعد . ولظهور الكمأة شروط عديدة من أهمها سقوط المطر حيث تكون حرارة الجو ملائمة وأعلى منهافي شهور الشتاء ، ووجود تربة ملائمة ، وكذلك وجود نباتات معينة مثل الرَّقْرُوق Helianthemum lippii ، فظهور الفطرة وجسمها الثمري يرتبط بهذا النبات ، حيث ترسل الفطرة ممصات في جذور الرقروق تمتص بها المواد الغذائية التي تعمل على تكوين الجسم الثمري للفطرة وهو غني بالبروتينات ، ومن الغريب أن تُكَوِّن أية فطرة هذه الكمية من البروتينات في ظروف تربة الصحراء الفقيرة في المواد العضوية . ولعل هناك بعض العناصر الهامة في التربة تعمل على نمو وتكوين الجسم الثمري للفطرة . وهذه أمور تحتاج إلى دراسات تجريبية مستفيضة . ومن الطريف في هذا

الصدد ، أن الأَصْمَعيّ في كتابه (النَّبَاتُ والشَّجرَ) ذكر القَصَيص والأجْرَد ، وهما شجرتا الكمأة اللتان تعرف بهما وأنشد :

جـنَـيْـتُـهـا مـن مُـجْـتَـنـىً عَـوِيصِ

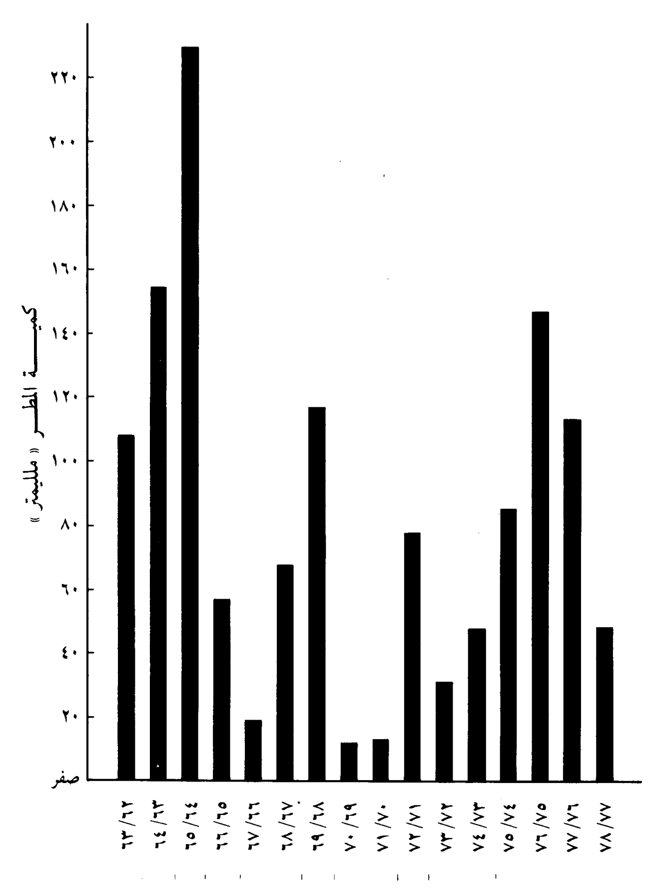
مِـن مَـنـبِـتِ الأجـرَد والـقَـصِـيصِ

والأجرد هوالرقروق ، ويعرف هذا النبات في الجزائر باسم الرقة أما القَصِيصُ فهو نبات حولي من الفصيلة الصَّلِيبية ذوزهور بيضاء ، وتنمو القَصِيصَةُ بعد المطر وتختفي في الصيف .

(د) **عَدَمُ إنْتِظام المَطــــر** :

لعل أهم صفة من صفات المطر في المناطق الجافة عموما ـ وقطر جزء منها ـ هي عدم انتظام المطر وتباينه من حيث الزمان والمكان . فيختلف المطر إختلافا شديداً من عام إلى آخر (جدول ٢ ، وشكل ٢) ، ففي مطار الدوحة الدولي رُصِد مطر سنوي قدرة ٤ , ٠ ملليمتراً عام ١٩٦٢م ، وعلى النقيض من ذلك فإن مطرا قدره ٣٠٢,٨ ملليمتراً سَقَط في عام ١٩٦٤ (جدول ١) ، ولهذا التفاوت والإختلاف في كمية المطر من عام إلى آخر أثر بالغ على الاستغلال الزراعي في المناطق الصحراوية ، ويجعل الإعتماد عليه محفوفا بالمخاطر الشديدة ، ولا يمكن التنبوء بكمية المطر إطلاقاً . وهناك طرق عديدة لتقدير هذا التباين ، لعل أبسطها هو حساب النسبة بين أقصى وأدنى كمية مطر سنوية رصدت خلال فترة معينة ، وتسمى معامل التَّبَايُن ، وتساوي أقصى كمية مطر في العام / أدنى كمية مطر في العام .

ومعامل التباين هذا يعادل ١١,٦ في البحرين ، ٨,٩ في الكويت و ١٦,٦ في الظهران . أما في الدوحة فإنه يصل إلى ٢٤,٨ ، وهذا يبين أن التفاوت أكثر شِدةً في الدوحة عنه في مناطق الخليج العربي الاخرى .



شكل (٢) كمية الأمطار في السنوات المختلفة في مطار الدوحة الدولي
خلال الفترة من ١٩٦٢ إلى ١٩٧٨م .

ويمكن ملاحظة التفاوت إذا ما أخذنا كمية الأمطار السنوية خلال إثنين وعشرين عاما في مطار الدوحة الدولي (جدول ١) وقسمنا السنوات إلى مجموعات كل منها لها حد معين من الأمطار ، فإننا نجد أن عدد السنوات التي يقل فيها المطر عن **٢٥** ملليمتراً تصل إلى **٢٧,٢٧**٪ والتي يتراوح المطر فيها بين **٢٥** و **١٠٠** ملليمتراً تمثل **٤٥,٤٥**٪ ، أما السنوات التي يزيد فيها المطر عن **١٠٠** ملليمتراً فإنها تمثل **٢٧,٢٧**٪ ، ويتضح أن السنوات التي يزيد فيها المطر عن **١٢٠** ملليمتراً تعتبر سنوات إستثنائية لا تتكرر كثيرا .

ولا يقتصر عدم انتظام المطر من عام إلى عام ، ولكن يوجد تفاوت واسع المدى بين كميات الأمطار في شهر ما خلال السنوات المتعاقبة ، فقد يسقط مطر وفير في شهر ما في سنة ما ، وفي السنة التالية لا يسقط أي مطر في هذا الشهر . ويتضح ذلك من دراسة كمية الأمطار الشهرية على مدى **٢٢** عاما في مطار الدوحة . فقد كان متوسط المطر في شهر يناير خلال هذه الفترة يعادل **١٧,٠** ملليمتراً بحد أقصى **١٠١,٨** ملليمتراً في عام **١٩٦٩**م . وعلى الرغم من ذلك فقد مضت ست سنوات غير متعاقبة خلال **٢٢** عاماً دون أن تسقط قطرة واحدة من المطر في هذا الشهر .

ولا يختلف الحال في شهر ديسمبر حيث بلغت كمية المطر **١٥٥,٤** ملليمتراً في عام **١٩٦٤**م ، ورغم ذلك فإنه خلال إثنين وعشرين عاماً لم تسقط أمطار في شهر ديسمبر لمدة إثنا عشر عاماً . والنتائج المعروضة في جدول (١) توضح هذه الحقيقة .

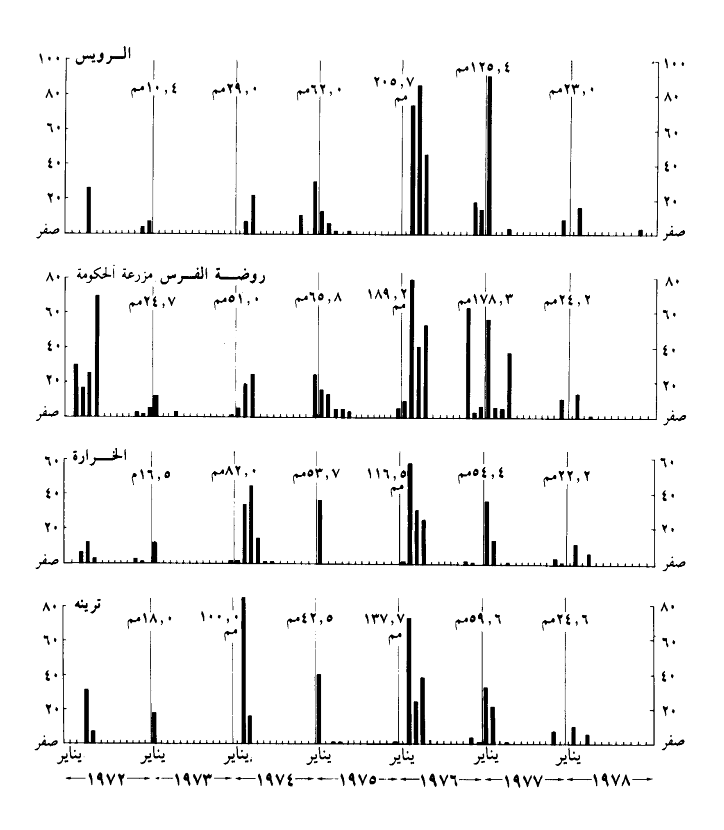
ومن صفات المطر في قطر أنه يسقط على مساحة محدودة من الأرض فقد يسقط في موضع ما دون الموضع المجاور له . وجدول (٣) يوضح كمية الأمطار في سبع محطات منتشرة في أنحاء قطر خلال مواسم المطر في المدة من

١٩٧٢ حتى ١٩٧٨م . وبدراسة هذه البيانات يتضح أن كمية المطر في الموسم الممتد من سبتمبر ١٩٧٣ حتى أغسطس ١٩٧٤م في ترينه جنوبي قطر وصلت إلي مائة ملليمتراً ، وفي الخرارة التي تبعد حوالي ١٥ كيلو متراً كانت كمية المطر في نفس الفترة ٨٢ ملليمتراً . أما في دخان فقد وصلت إلى ٢٦ ملليمتراً وفي الرويس شمالي قطر كانت ٢٩ ملليمتراً فقط .

وتفاوت المطر من مكان إلى آخر مجاور له يظهر بوضوح عند استعراضنا لكميات المطر الشهرية لسنوات عِدَّة في محطات مختلفة (شكل ٣) ، والأمثلة كثيرة على هذا التفاوت . ففي شهر فبراير ١٩٧٤م ، سجلت محطة ترينة مطراً قدره ٨٠,٤ ملليمتراً ، ورغم قرب الخرارة منها فإن المطر فيها لم يتعد ٣٤ ملليمتراً ، وفي نفس الشهر كانت كميات الأمطار متفاوته جدا في المحطات المختلفة فقد وصلت إلى ٢٦,٩ ملليمترا في النصرانية ، و ٢٣,٤ ملليمترا في الدوحة ، و ١٩,٦ ملليمترا في روضة الفرس ، و ١٥ ملليمترا في دخان ، و ٧ ملليمترات فقط في الرويس .

أما في شهر يناير عام ١٩٧٢ فقد سَجَّلَت الأرصاد مطراً قدره ٣٠,٢ ملليمترا في روضة الفرس و ١٤ ملليمترا في النصرانية ، و٣,٨ ملليمترا في دخان ، و ١,٨ ملليمترا في الدوحة . ولم تسقط أي أمطار خلال ذلك الشهر في كل من الرّويس والخَرَّارة وترينه .

ولعله من الطريف أن نذكر أنه في شهر سبتمبر ١٩٧٨م لم يرصد سقوط أي مطر في أي من المحطات الأربعين المنتشرة في دولة قطر إلا في الكِرعانة والجَمِيلية ، حيث سَجَّلت أجهزة القياس مطراً قدره أربعين مليمتراً في الكرعانة ، و ١٦ ملليمترا في الجميلية .



شكل (٣) كمية الأمطار الشهرية في أربع محطات (الرويس وروضة الفرس والخرارة وترينه)
خلال الفترة من يناير ١٩٧٢ حتى ديسمبر١٩٧٨م

(هـ) العواصف المطريـــة : Rainstorms

سقوط المطر في المناطق الجافة في رخات حادثة كالفجاءة يعتبر صفة مميزة لأمطار هذه المناطق والأمثلة في قطر عديدة ، فقد يسقط المطر في رخات شديدة تمتلىء نتيجة لها الروضات والأودية والمسارب بالماء الذي ينساب إليها . وقد تصل كمية المطر في هذه الرخات إلى قدر يزيد عن المتوسط السنوي . ففي يوم واحد من شهر ديسمبر عام **١٩٦٤**م سجلت الأرصاد في مطار الدوحة الدولي مطراً قدره ٨٠,١ ملليمتراً . ولقد بلغت كمية المطر في هذا الشهر **١٥٥,٤** ملليمتراً . وإذا لاحظنا أن متوسط المطر السنوي في الدوحة لا يتعدى **٧٧,٤** ملليمتراً ، ومتوسط المطر في شهر ديسمبر خلال **٢٢**عاما لا يزيد عن **١٠,٣** ملليمتراً ، فإننا نجد أن ما يسقط في يوم واحد يزيد عن المتوسط السنوي للمطر ، ويمثل ثمانية أمثال متوسط المطر الشهري . ولقد رصدت العواصف المطيرة في مطار الدوحة الدولي خلال الفترة **٥٩ ـ ١٩٧٧**م فبلغ عددها عشرون عاصفة ، تتراوح كمية الأمطار فيها من **١٧٢,٥** ملليمتراً في الفترة **١١ ـ ١٦** ديسمبر **١٩٦٤**م إلى **١١** ملليمتراً في العاشر من فبراير **١٩٧٥**م . واتضح من الأرصاد في المناطق المختلفة من دولة قطر خلال الفترة من **٧٢ ـ ١٩٧٧**م حدوث إحدى وعشرين عاصفة منها عشر على الدوحة وحدها . وعلى ذلك فإنه من المتوقع حدوث عاصفتين مَطِيرتين كل موسم في المتوسط على شبه الجزيرة القطرية . وتتسبب هذه العواصف في إنسياب الماء على سطح المنحدرات في الحزوم حيث يتجمع في الروضات والمنخفضات والمناقع .

ويمثل هذا الماء مصدراً أساسياً لتزويد التربة بالماء الأرضي . ويلاحظ بعد حدوث مثل هذه العواصف بحوالي الأسبوعين أن سطح الأرض في

المنخفضات يتغطى بكساء سندسي أخضر من بادرات النباتات الحولية على وجه الخصوص .

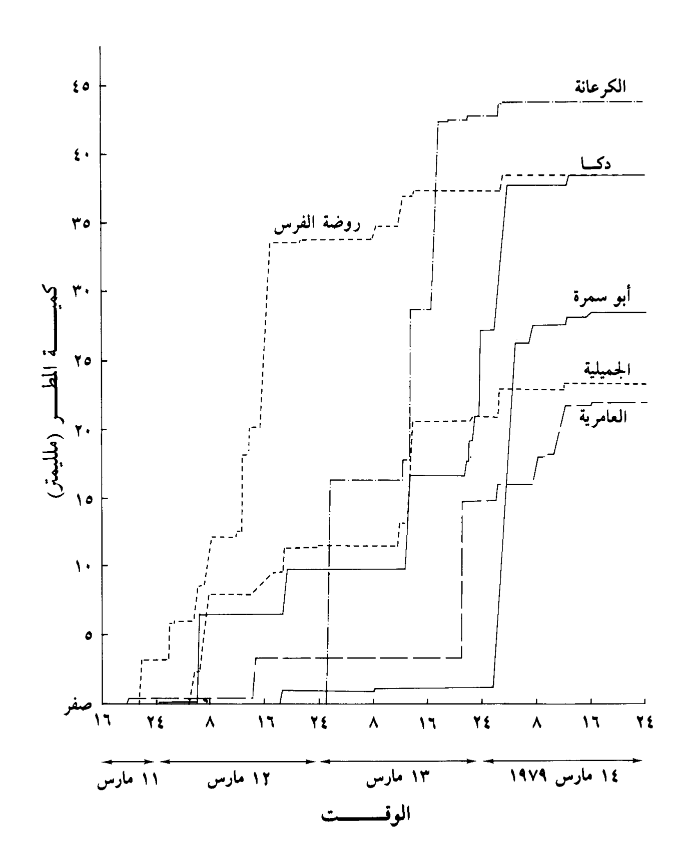
(و) شِدَّة المطـــــر : Rain intensity

رغم قلة المطر وعدم انتظامه على شبه الجزيرة القطرية ، فإن العواصف المَطَريّة قد تكون شديدة إلى حد ملموس ، وتتمثل بكمية المطر التي تسقط في وقت معين خلال العواصف المطرية . وشكل (٤) يوضح شدة المطر في ست محطات خلال الفترة ١١ ـ ١٤ مارس ١٩٧٩م ، وهذا الشكل يظهر التفاوت في شدة المطر في المحطات المختلفة ، وقد بلغت كمية الهطول ١٦,٤ ملليمتراً في عشر دقائق في الكرعانة في ١٣ مارس ١٩٧٩م . وفي نفس اليوم بلغت كمية الهطول ١١ ملليمتراً في عشرين دقيقة ، حيث بلغت الكمية الكلية في هذا اليوم ٤٢,٨ ملليمتراً . بينما كانت الكمية ٢ر٠ ملليمتراً فقط في أبو سمره و ١١,٤ ملليمتراً في العامرية (والمحطات الثلاث في جنوب قطر) ، أما في وسط قطر فكانت كمية الهطول في نفس اليوم ١٨,٤ ملليمتراً في دكا ، ٣,٤ ملليمتراً في الجميلية ، بينما بلغت الكمية في شمال قطر ٣,٦ ملليمتراً في روضة الفرس (مزرعة الحكومة) .

وتُظْهِر هذه النتائج أن شدة المطر قد تكون عالية في بعض الأيام المطيرة ، كما تُظْهِر التفاوت الواضح بين كميات المطر في المحطات المختلفة رغم قربها المكاني .

(ز) عدد الأيام المطـــيرة في العام :

عدد الأيام التي يسقط فيها المطر على شبة الجزيرة القطرية محدود . فيبلغ متوسط عدد الأيام التي يسقط فيها مطر لا تقل كميته عن ملليمتر واحد ٧,٨ يوما في العام . وعدد الأيام المطيرة في الشهور المختلفة في الدوحة يتراوح بين



شكل (٤) كميات المطر خلال العواصف المطرية في الفترة من ١١ إلى ١٤ مارس ١٩٧٩
تبين شـدة المطر في ست محطات

١,٠ يومافي أكتوبر إلى ٢,١ يوم في فبراير . ولعله من الجدير بالذكر أن أكبر عدد من الأيام المطيرة في العام كان سنة ١٩٦٤م حيث وصل عددها إلى ٢٢ يوماً . وعلى النقيض من ذلك فلم يرصد يوم واحد به مطر أكثر من ملليمتر في عام ١٩٦٢م .

وبالمقارنة بالكويت فإن متوسط عدد الأيام المطيرة فيها يبلغ ٢٦ يوما ترتفع إلى ٤٥ يوماً في الشويخ عام ١٩٥٧م أو تنخفض إلى ثمانية أيام في المحطة نفسها عام ١٩٦٤م .

(ح) اثر كمية المطـــر وعدم انتظامه في حياة النبات :

إن نقص المطر مَدْعَاة لجفاف التربة ، وخاصة الطبقات السطحية التي تكون جافةُ طوال العام سوى أيام معدودات في موسم المطر ، وخلال هذا الموسم يمكن للبذور ـ التي توجد عادة في الطبقة السطحية من التربة ـ أن تنبت وتتناسب كثافة البادرات مع كمية المطر .

ولكن معظم هذه البادرات سرعان ما يذوى وتنتهي حياته ، قبل أن يزهر أو يثمر . وبعضها يكمل دورة حياته ، ويثمر في فترة تتناسب مع كمية المطر وتوزيع هطوله . وبجفاف الطبقات السطحية تذوى النبات الحولية وتختفي تماما في الفصل الجاف . أما النباتات المعمرة التي تضرب بجذورها في أعماق التربة فإنها تستطيع أن تستمد حاجتها من الماء من الطبقات العميقة رغم ما بها من محتوى مائي منخفض . وسنتعرض لموضوع إنبات بذور النباتات في الصحراء في باب مقبل .

٢ ـ درجة الحرارة
TEMPERATURE

تتميز قطر بمناخ صحراوي ذي شتاء معتدل وصيف شديد الحرارة ، وإذا أخذنا في الإعتبار بيانات درجة حرارة الهواء التي رصدت خلال سبعة عشر عاما في مطار الدوحة الدولي (جدول رقم ٤) ، لَتَبَيَّن لنا أن أدنى متوسط شهري لدرجة الحرارة يكون في شهر يناير ويصل إلى ١٧,١°م . ويرتفع المتوسط الشهري ليصل إلى ٢١,٤°م في مارس و٢٥,٧°م في إبريل ، ثم يواصل إرتفاعه ليعود إلى مستوياته المنخفضة في الشتاء مرة أخرى (شكل ٥) . ورغم التفاوت الشديد في درجات الحرارة بين الصيف

جـدول (٤)

تسجيلات درجات الحرارة في مطار الدوحة الدولي خلال سبعة عشر عاما (١٩٦٢ ـ ١٩٧٨م)
(إدارة الطيران المدني ـ وزارة المواصلات والنقل)

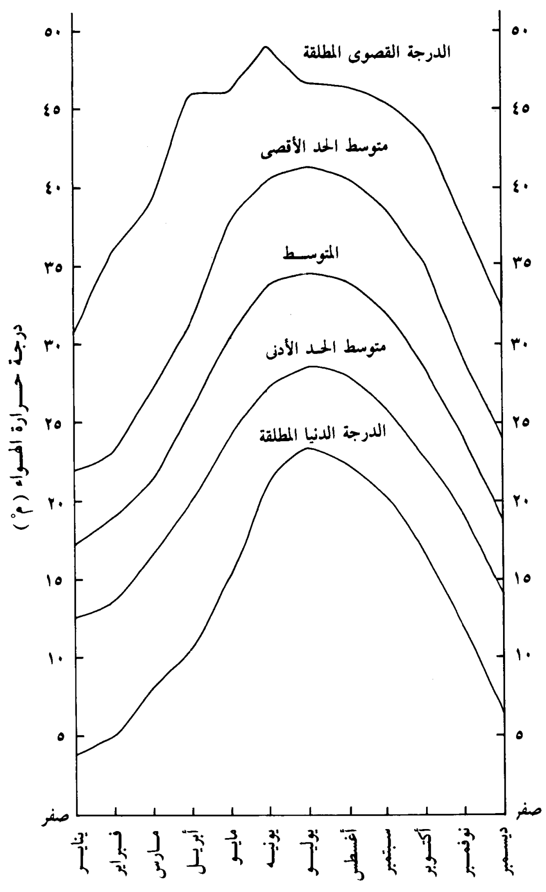
الشهر	المتوسط (م°)			الحد المطلق (م°)	
	الشهري	الأقصى اليومي	الأدنى اليومي	الأقصى	الأدنى
يناير	١٧,١	٢١,٩	١٢,٧	٣٠,٧ (١٩٦٦)	٣,٨ (١٩٦٣)
فبراير	١٨,٠	٢٣,١	١٣,٥	٣٦,٠ (١٩٧١و١٩٧٣)	٥,٠ (١٩٦٧)
مارس	٢١,٤	٢٧,٢	١٥,٨	٣٩,٠ (١٩٦٦)	٨,٢ (١٩٦٣)
أبريل	٢٥,٧	٣١,٣	٢٠,١	٤٦,٠ (١٩٧٢)	١٠,٥ (١٩٦٧)
مايو	٣٠,٦	٣٧,٦	٢٤,٣	٤٦,٠ (١٩٧٢و١٩٧٣)	١٥,٢ (١٩٧١)
يونيه	٣٣,٦	٤٠,٥	٢٧,٣	٤٩,٠ (١٩٦٢)	٢١,٠ (٦٧و٧٠و١٩٧٥)
يوليو	٣٤,٥	٤١,٢	٢٨,٨	٤٦,٧ (١٩٦٧)	٢٣,٥ (١٩٦٩)
أغسطس	٣٤,٠	٤٠,٦	٢٨,٣	٤٨,٠ (١٩٧٧)	٢٢,٤ (١٩٧١)
سبتمبر	٣٢,٠	٣٨,٥	٢٠,١	٤٥,٥ (١٩٦٥)	٢٠,٣ (١٩٦٤)
أكتوبر	٢٨,٧	٣٥,٢	٢٢,٨	٤٣,٤ (١٩٦٧)	١٦,٦ (١٩٧٥)
نوفمبر	٢١,٢	٢٩,٣	١٩,٢	٣٨,٠ (١٩٦٩)	١١,٨ (١٩٦٣)
ديسمبر	١٩,٠	٢٩,٣	١٤,٥	٣٢,٢ (١٩٦٨)	٦,٤ (١٩٦٣)
السنة	٢٦,٥	٣٢,٥	٢١,٣	ـ	ـ

والشتاء الذي يمكن ملاحظته من الفروق بين المتوسطات الشهرية ، إلا أن الحدود القصوى ـ لا المتوسطات ـ هي التي تبين ما يسود البيئة الصحراوية في قطر من ظروف حرارية قاسية . فالفروق بين المتوسطات الشهرية للنهايات العظمى والصغرى أكبر بكثير من الفروق بين المتوسطات الشهرية .

ففي شهر يناير نجد أن متوسط النهاية الصغرى يصل إلى ١٢,٧°م وفي شهر يوليه يكون متوسط النهاية العظمى ٤١,٢°م . أي أن النباتات المعمرة التي تعيش تحت الظروف الطبيعية تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة جدا في الصيف ، ودرجات حرارة منخفضة في الشتاء ، وكما اتضح لنا من الفرق بين درجات الحرارة العظمى والصغرى في الشهرين الحار والبارد ، فإنه يزداد اتضاحاً إذا أخذنا في الإعتبار الفرق بين أعلى (القيمة المطلقة الكبرى Absolute maximum) وأدنى (القيمة المطلقة الصغرى Absolute minimum) درجة حرارة رصدت في أي محطة من المحطات . ففي الدوحة كانت أعلى درجة رصدت خلال سبعة عشر عاما ٤٩°م في يونيو عام ١٩٦٢ ، وأدنى درجة حرارة رصدت بلغت ٣,٨م° في يناير عام ١٩٦٤ (شكل ٥ وجدول ٤) . تعني هذه النتائج أن النباتات المعمرة قد تتعرض خلال فترة من حياتها إلى درجات حرارة تصل إلى ٤٩م° ودرجات حرارة منخفضة تصل إلى ٣,٨م° . ولاشك أن لهذا الفارق الكبير تأثيرات في الحياة النباتية . ولابد للنباتات التي تتعرض لمثل هذه الاختلافات أن يكون لها من الصفات ما يجعلها قادرة على تحملها .

ومن الطريف أن نعلم أن المتوسط اليومي للنهاية الصغرى لدرجة الحرارة في شهر يوليه يصل إلى ٢٨,٨م° ، وهذا الرقم أعلى من المتوسط اليومي للنهاية الكبرى في شهور الشتاء والربيع الذي يتراوح بين ٢١,٩م° في يناير و٢٧,٢م° في مارس .

وينبغي أن نعلم أن هذه القراءات التي ترصد في محطات الأرصاد يتم رصدها في أكشاك أرصاد على ارتفاع قدره ١,٥ متراً فوق سطح الأرض ، علاوة على رصدها في



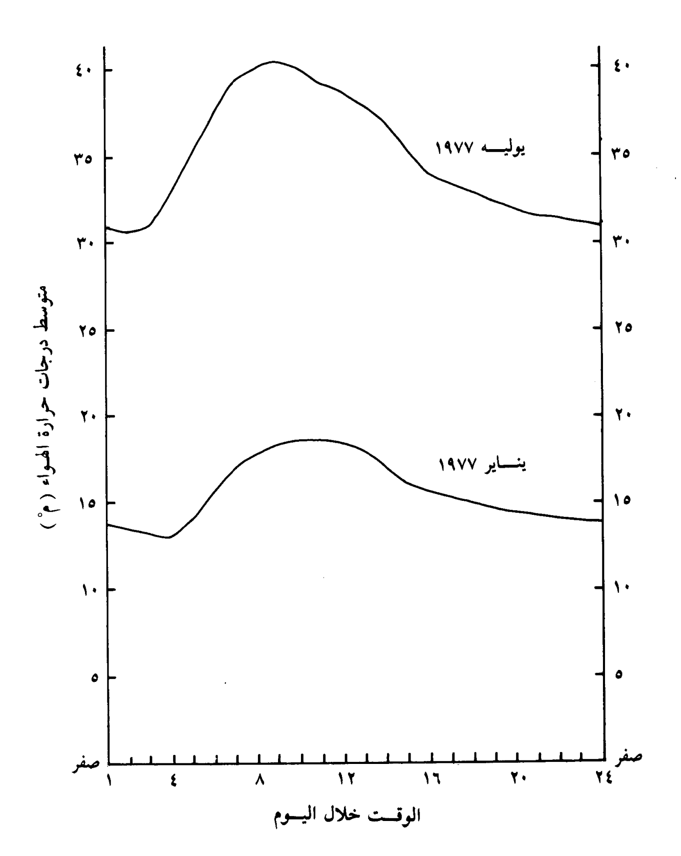
شكل (٥) درجات حرارة الهواء في الشهور المختلفة في مطار الدوحة الدولي
(١٧ عاماً في الفترة من ١٩٦٢ حتى ١٩٧٨م)

الظل ، فمستودعات الترمومترات وأجهزة الرصد ليست معرضة لأشعة الشمس المباشرة . يعني ذلك أن درجات الحرارة التي ترصد تستبعد أثر الاشعاع الشمسي المباشر ، وكذلك أثر الاشعاع المرتد من الأرض الذي يعمل على تسخين الهواء الملامس لسطح الأرض . وبذلك فلابد أن نتوقع أنّ النباتات تتعرض لدرجات حرارة أعلى بكثير من تلك التي ترصد في مثل هذه الأكشاك . فالنباتات معرضة لتأثير التسخين الناتج عن الإشعاع الشمسي ، والإشعاع الحراري المرتد من الأرض .

وإذا كانت النتائج التي عرضناها توضح التفاوت الكبير بين درجات الحرارة في الصيف والشتاء ، فإنه يجدر بنا أن نتناول التفاوت بين الليل والنهار ، وشكل (٦) يوضح المسار اليبومي لدرجة حرارة الهواء في شهري يناير ويوليه ١٩٧٧م كمثال لدرجات الحرارة في الشتاء والصيف . وإلقاء نظرة سريعة على هذا الشكل توضح الفرق الواسع بين درجات الحرارة في الفصلين . ويظهر أن الاختلاف اليومي في درجة الحرارة في شهر يوليه أكبر منه في شهر يناير . فنجد أن متوسطات درجات الحرارة في يوليه تتراوح بين ٣٠,٦م° عند الثانية صباحا و ٤٠,٥م° عند التاسعة صباحا . بينما تتراوح درجات الحرارة في شهر يناير بين ١٣,١م° عند الرابعة صباحا و ١٨,٦م° عند العاشرة والحادية عشر صباحا .

وفي هذا المقام ينبغي أن نلتفت إلى حرارة سطح الأرض ، فسطح الأرض الصحراويةترتفع درجة حرارته في النهار وتنخفض في الليل . وقد تزيد حرارة سطح الأرض على حرارة الهواء بما مقداره ٢٥م° وأكثر ، والإختلاف في درجات حرارة سطح التربة شديد بين الليل والنهار ، بل هو أكثر من الإختلاف في درجة حرارة الهواء .

ويجدر بنا الإشارة إلى أن درجة حرارة الأرض يقل التفاوت فيها بزيادة العمق ، ويؤدي التفاوت الكبير في درجات الحرارة على سطح التربة دوراً هاماً في حياة النباتات ، وخاصة النباتات الزاحفة مثل نبات الحنظل Citrullus colocynthis . كما تتأثر



شـــكل (٦)
المسار اليومي لدرجات حرارة الهواء في يوم من أيام الشهر البارد (يناير)
والشهر الحار (يوليه) عام ١٩٧٧م
في مطار الدوحة الدولي

بهذا التباين الزواحف الصحراوية التي تسعى وتدب على سطح الأرض .

وكما تؤثر درجات الحرارة على النبات بطريق مباشر أو غير مباشر ، فإن النباتات تؤثر على درجة الحرارة . فوجود الزراعة في الروضات ، أو نمو أشجار تلقي بظلالها على الأرض ، يؤدي إلى إنخفاض درجة الحرارة في النهار . وهذا يقلل الفرق بين درجات الحرارة في الليل والنهار ، وله آثار على العلاقات المائية للنبات والتربة .

٣ ـ الرطـوبة الجـوية
AIR HUMIDITY

يُعَبر عن الرطوبة الجوية بمسميات عديدة منها الرطوبة النسبية Relative humidity ، ولا تُعَبر الرطوبة النسبية عن كمية الرطوبة الحقيقية الموجودة فعلا في الهواء ، إنما تعبر عن نسبة كمية بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء إلى الكمية اللازمة لتشبعه عند درجة حرارة وضغط معينين . وهي تعتمد على كمية بخار الماء الموجود ودرجة الحرارة ، ومدلول الرطوبة النسبية غير ذي أهمية إذا لم تعرف درجة الحرارة ، حيث إن تساوي الرطوبة النسبية في منطقتين أو في وقتين مختلفين ليس دليلا على تشابه ظروف الرطوبة إلا إذا كانت درجات الحرارة متساوية . فرطوبة نسبية قدرها ٨٠٪ في منطقة ما تحت درجة حرارة عالية قد تعني الجفاف ، وفي منطقة أخرى تحت حرارة منخفضة قد تعني الرطوبة . وقد تكون الرطوبة النسبية ٧٠٪ على سبيل المثال في أي وقت من الشتاء والصيف . ولكن كمية البخار اللازمة لتشبيع الهواء لتكون الرطوبة النسبية ١٠٠٪ عند درجات الحرارة المنخفضة في الشتاء أقل من تلك اللازمة لتشبيع الهواء عند درجات الحرارة المرتفعة في الصيف . حيث أن قدرة الهواء على حمل بخار الماء في الحرارة المرتفعة أعلى من قدرته عند الحرارة المنخفضة . فقدرة الهواء على حمل بخار الماء

تتضاعف بزيادة درجة الحرارة ١١م° ، يعني ذلك أنه عندما تكون الرطوبة النسبية ٧٠٪ عند ٢٠م° في الشتاء وعند ٣١م° في الصيف ، فإن كمية بخار الماء اللازمة للتشبع (النقص في التشبع بالبخار) تكون في الصيف ضعفها في الشتاء . وبذلك يكون فقد الماء خلال التبخر أو النتح مرتفعا في الصيف عنه في الشتاء تحت نفس الرطوبة النسبية . ومن ثم يحسن التعبير عن الرطوبة الجوية بتعبير آخر هو النقص في درجة التشبع Vapour Pressure Deficit (V.P.D.) ، فأرقامه تعطي صورة صحيحة عن حالة الرطوبة في الجو وعن أثرها في حياة النبات ، وتعبيرًا مباشراً عن حالة الرطوبة دون ما حاجة إلى معرفة درجة الحرارة ، وتبين قدرة التبخير الجوية . وبوجه عام يستحسن في الدراسات البيئية إستخدام الأرقام الدالة على النقص في درجة التشبع ، فتوزيع النباتات وحياتها يرتبطان بالنقص في درجة التشبع أكثر من ارتباطهما بالرطوبة النسبية .

فعندما تكون الرطوبة النسبية ١٠٠٪ عند درجة ٢٠م° مثلا ، فإن ضغط بخار الماء يساوي ١٧,٥٤ ملليمتر زئبق ، وإذا نقصت الرطوبة النسبية إلى ٧٠٪ فإن ضغط بخار الماء يساوي ١٢,٢٨ ملليمتر زئبق (٧٠/١٠٠×١٧,٥٤) ، وهذا يعني أن النقص في الضغط البخاري - أو النقص في درجة التشبع - يساوي ٥,٢٦ ملليمتر زئبق (١٧,٥٤ - ١٢,٢٨) ، وإذا كانت الرطوبة النسبية ٧٠٪ عند درجة ١٥م° فإن ضغط بخار الماء يساوي ٨,٩٥ ملليمتر زئبق (٧٠/١٠٠×١٢,٧٩) مع العلم أن الضغط البخاري عند التشبع تحت هذه الدرجة هو ١٢,٧٩ ملليمتر زئبق ، و بذلك فإن النقص في الضغط البخاري - أو في درجة التشبع - يساوي ٣,٨٤ ملليمتر زئبق (١٢,٧٩ - ٨,٩٥) ، وتوجد جداول جاهزة تبين الضغط البخاري عند درجة التشبع (١٠٠٪ رطوبة نسبية) عند درجات الحرارة المختلفة . ويمكن تحويل الرطوبة النسبية إلى النقص في الضغط البخاري إذا ما عرفت درجة الحرارة . ويتضح مما سبق أن قيمة النقص في الضغط البخاري تختلف تحت نفس الرطوبة النسبية . لأن النقص في -

الضغط البخاري يزداد بإزدياد درجة الحرارة . وقيمة النقص في الضغط البخاري تختلف ما بين الليل والنهار وبين الصيف والشتاء في نفس المكان . وهي منخفضة في الليل وفي الموسم المطير ، وعالية جدا في النهار وفي الموسم الجاف .

وفي الأرصاد الجوية عادة تؤخذ قراءات للرطوبة النسبية ، وأرصاد الرطوبة النسبية في مطار الدوحة الدولي (جدول ٥) توضح أن المتوسط السنوي لها يبلغ ٦١,٧٪ ، دلالة على ارتفاع الرطوبة النسبية طوال العام . ويبلغ متوسط الرطوبة النسبية قدرا يزيد عن ٧٠٪ في شهور الشتاء ويتبعه نقص في مارس وإبريل حتى يصل إلى ٤٥,٥٪ في يونيه ، يعود بعده للزيادة خلال الشهور التالية .

ورغم أن الرطوبة النسبية مرتفعة في قطر وتصل إلى ١٠٠٪ في كثير من شهور السنة ، إلا أن قيمتها تنخفض لتصل إلى أرقام ضئيلة تصل إلى ٥٪ في يوليه ، و ٢٨٪ في ديسمبر .

ويجدر بنا الإشارة هنا إلى الندى Dew ، وهو تكثف طبيعي لبعض بخار الماء الجوي ، ينشأ عن إنخفاض درجة حرارة الهواء بملامسة الاجسام الصلبة ـ ومنها سطح الأرض ـ مما تبرد حرارته ليلا . ويكون سقوط الندى خلال الليل . ويؤثر تكاثف الندى في المحتوى المائي للطبقة السطحية من التربة . فالهواء الملامس لسطح التربة يبرد أكثر من طبقات الهواء البعيدة عن سطح الأرض . ويؤدي هذا التبريد إلى زيادة الرطوبة النسبية ، وإذا استمر التبريد حتى تصل الرطوبة الجوية إلى حد التشبع فإن أي إنخفاض في درجة حرارة هذا الهواء مدعاة لتكثيف الرطوبة الزائدةعن حالة التشبع . وهذا الندى المتكثف على سطح التربة يثريها بالرطوبة في الفترة من الفجر حتى مطلع الشمس ، عند سطوع الشمس يبدأ تبخر الماء المتكاثف بسرعة تتناسب مع قوة التبخر الجوية . وليست الرطوبة الجوية هي المصدر الوحيد للزيادة في رطوبة طبقة التربة السطحية ، فإن بخار الماء الذي ينتقل من الطبقات العميقة ذوات المحتوى المائي

جـــدول (٥)

تسجيلات الرطوبة النسبية في مطار الدوحة الدولي خلال أربع سنوات (١٩٧٥ ـ ١٩٧٨م)

(إدارة الطيران المدني ـ وزارة المواصلات والنقل)

الشـهر	المتوســـط (٪) الشـهري	الاقصى اليومي	الأدنى اليومي	الحد الأدنى المطـلق* (٪)
ينـاير	٧٣,٢	٨٩,٧	٥١,٧	١٥,٠
فبرايـر	٧٥,٠	٩٢,٠	٤٩,٠	١٤,٠
مـارس	٦٦,٢	٨٦,٥	٤٠,٢	١٧,٠
أبريـل	٥٤,٩	٧٨,٠	٣٠,٢	٨,٠
مـــايو	٤٦,٣	٧٠,٥	٢٣,٣	٨,٠
يونيــه	٤٥,٥	٦٩,٥	٢٣,٣	٨,٠
يوليــه	٤٩,٥	٧٣,٢	٢٦,٠	٥,٠+
أغسطس	٥٧,٧	٨٢,٣	٣٢,٧	٨,٠
سبتمبر	٦٤,٠	٨٥,٨	٣٢,٣	٩,٠
أكتـوبر	٦٦,٩	٨٨,٣	٣٨,٨	٩,٠
نوفمـبر	٦٥,٨	٨٤,٣	٤٣,٠	١٣,٠
ديسـمبر	٧٤,٨	٩١,٣	٥٢,٢	٢٨,٠
السـنة	٦١,٧	٨٢,٦	٣٦,٩	

* الحد الأقصى المطلق في كل الشهور ١٠٠٪ .

+ يوم ١١ يوليـو ١٩٧٦م .

المرتفع نسبياً إلى الطبقات السطحية عندما تبرد ليلاً ـ وهي أقل في محتواها المائي رطوبة ـ يتكثف على الطبقة السطحية ويعرف هذا بالندى الداخلي Internal dew . ويؤدي تكاثف الندى الخارجي External dew من الرطوبة الجوية والندى الداخلي إلى زيادة محتوى طبقة التربةالسطحية من الماء . وتؤدي زيادة المحتوى المائي إذا ما تكررت خلال أيام عديدة طوال العام إلى استحثاث الأجزاء الخضرية المطمورة في

التربة من بعض النباتات إلى تكوين جذور عرضية تمتد أفقيا على عمق محدود تحت سطح التربة . وتستفيد هذه الجذور من الماء المتكاثف . وتلاحظ هذه الظاهرة في منطقة جبل دخان ، فنبات الهرم Zygophylum qatarense الذي ينمو في الرمال ، ويجمع حول نموه الخضرى أكمات من التربة ، ويرسل جذورا تمتد أفقيا على عمق ضحل تحت سطح التربة إلى مسافات تصل إلى ما يزيد عن المتر . وهذه الجذور تستفيد من ماء الندى المتكاثف في الطبقة السطحية . ويدل ذلك على تكاثف الندى بصفة متكررة في هذه المنطقة لقربها من المسطح المائي في خليج سلوى وزيادة الرطوبة النسبية في الهواء .

ويسود الإعتقاد أن لبعض النباتات القدرة على إمتصاص ما يسقط عليها من ندى ، ورغم أن ذلك لم يثبت تماماً ، فإن للندى فوائد كثيرة لحياة النبات ، فعلى الأقل يؤدي تكثفه إلى تخفيض فقد الماء عن طريق النتح في الليالي النَّدِيّة . وتوجد بعض النباتات غير الراقية التي تعرف بالأشن Lichens والتي تنمو على سطح الصخور (صورة ٣ ، لوحة ٣) تعتمد كُلِّيةً في حياتها على ما يتكاثف عليها من ندى . فتتشربه وتمارس وظائفها الحيوية المختلفة ومن أهمها التمثيل الضوئي ، وعند جفافها بعد سطوع الشمس ، أو عند عدم وجود ندى فإنها تتوقف عن أداء هذه الوظائف . ولقد حباها الله القدرة على القيام بالتمثيل الضوئي في شدة ضوء محدودة ، ودرجة حرارة منخفضة ، حيث إن هذه هي الظروف السائدة عند توفر الندى . وهذا على عكس كثير من النباتات الراقية التي يزداد معدل التمثيل الضوئي فيها بإزدياد شدة الضوء وإرتفاع درجة الحرارة .

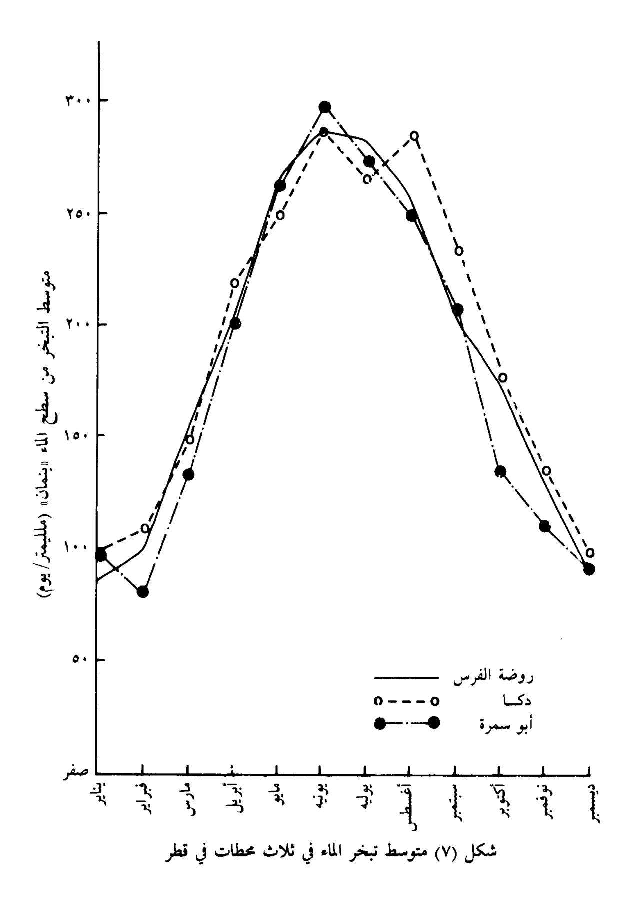
ولعل تساقط الندى بوفرة وفي كثير من ليالي العام مدعاة للتفكير في الإستفادة منه كمصدر من مصادر المياه لبعض النباتات في صحراء قطر .

٤ ـ التبخـــر
EVAPORATION

تمثل قوة التبخر الجوية مُحَصِّلَةَ العوامل الجوية المختلفة ، فقوة التبخر تزداد بإزدياد درجة الحرارة وسرعة الرياح وانخفاض الرطوبة الجوية . وكما اتضح لنا من دراسة درجة الحرارة والرطوبة الجوية تحت الظروف البيئية السائدة في قطر ، فإن حالتهما تساعد على التبخر الشديد . ولعل ما يسود البيئة في قطر من جفاف مَرْجِعُه نقص الموارد المائية وزيادة قوة التبخر الجوية . وهذا الجفاف مدعاة لفقد كبير للماء من النباتات خلال عملية النتح .

وقياسات التبخر في المحطات المختلفة في دولة قطر تُظْهر أن مُعَدّله يكون منخفضا في شهور الشتاء ويرتفع بإقبال شهور الربيع ويصل إلى أقصى معدل له في شهور الصيف ، ويعود إلى انخفاضه مرة أخرى بحلول شهور الخريف حتى يصل إلى أدنى مستوى في الشتاء (شكل ٧) .

وارتفاع معدل التبخر يعني بقاء سطح التربة جافا طوال العام سوى أيام معدودات هي التي يسقط فيها المطر ، ويَحُدُّ ارتفاع التبخر من فعالية المطر ، ورغم أن فقد الماء خلال عملية النتح يعتبر عملية فسيولوجية ترتبط بتركيب النبات ووظائفه المختلفة ، إلَّا أن قدرة التبخر الجوية المرتفعة تساعد على زيادة هذه العملية . ولا شك أن انخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع الحرارة وشدة سطوع الشمس قرب منتصف النهار من العوامل المؤثرة في اشتداد معدل النتح في النباتات عند ذلك الوقت من اليوم . وفي باب قادم سنناقش استجابة النباتات الصحراوية لمثل هذه الظروف السائدة في البيئة القطرية .



شكل (٧) متوسط تبخر الماء في ثلاث محطات في قطر

٥ ـ الريـــاح
WIND

الرياح عامل بيئي على جانب كبير من الأهمية ، وخاصة في السهول المنبسطة وعلى شواطىء البحار وعلى الهضاب والمرتفعات . وتلعب الرياح دورا هاما في حياة النباتات ، فتؤثر فيها بتنشيط النتح والتبخر مما يؤدي إلى إزدياد فقد الماء من التربة والنبات . وإن كان تأثيرها على التبخر أكبر بكثير من تأثيرها على النتح ، علاوة على ما تسببه الرياح من أضرار ميكانيكية بتكسير النباتات أو بَرْيِها أو تَشْوِيهها أو إقْتِلاعها أو تغطيتها بالرمال . كما تؤدي دورا هاما في عمليات التلقيح ونشر الثمار والبذور .

وتؤثر الرياح في النباتات من خلال تأثيرها على العوامل المناخية الأخرى ، كتأثيرها على الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة عن طريق نقلها لكتل الهواء الساخن أو البارد من مكان إلى آخر ، وتحريكها للضباب والسحاب مما يغير رطوبة الجو وذلك بخلطها الهواء الجاف بالهواء الرطب وخاصة في المناطق الساحلية . وتؤثر الرياح في التربة ، فتعمل على تآكلها وتعريتها ، أو زيادة سمكها بترسيب ما تحمله من حبيبات التربة . وعموما تعمل الرياح على تشكيل سطح الأرض في شبه الجزيرة القطرية بشكل واضح .

ونتائج أرصاد الرياح في محطات مختلفة في شبة جزيرة قطر توضح أن الاتجاهات السائدة للرياح القوية التي تتراوح سرعتها ما بين ٤٠ و ٦٠ كيلو متراً في الساعة هي الشمالية والشمالية الغربية . أما تلك الرياح متوسطة السرعة (٢٠ ـ ٤٠ كيلو متراً في الساعة) فإن إتجاهاتها السائدة هي الشمالية الغربيةّ والشمالية الشرقية والشمالية . كما تهب رياح من الإتجاهات الجنوبية الشرقية بسرعة تتراوح بين ٢٠ و ٤٠ كيلو متراً في الساعة . والرياح القوية التي تهب من الشمال والشمال الغربي هي التي تستطيع إزالة الرمال وتكوين الكثبان الرملية .

والمسافر عبر شبة الجزيرة القطرية يمكنه ملاحظة أثر الرياح في حياة النباتات . ولعلنا نوضح بعض الظواهر الناجمة عن فعل الرياح فيما يلي :

(أ) تَشَـــوُّه النبـــاتات **Deformation**

عندما تتعرض الأعضاء الخضرية النامية لرياح شديدة تهب من اتجاه ثابت معظم أيام السنة فإن شكل الأعضاء ووضعها قد يتغير تغيراً مستديما ، ويسمى ذلك بالتَّشَوُّه . وفي قطر نلاحظ في أشجار السَّمُر والغَاف Prosopis juliflora المعرضة للرياح المستمرة في اتجاه سائد أن أفرعها في الجانب المواجه للرياح تنحني بشدة وبشكل مستديم نحو الجهة البعيدة عن الرياح . بل إن نباتات الغاف المنزرعة في مناطق معرضة لهبوب الرياح المستمر مثل منطقة رأس عشيرق نجد أنها منبطحة على الأرض وممتدة في اتجاه منصرف الرياح .

(ب) تَقَـــزُّم النبـــاتات **Dwarfing**

إن تعرض النباتات الصحراوية للرياح الجافة يسبب نقصا في درجة إمتلاء خلاياها بالماء ، ويترتب على ذلك ضعف في تكوين أعضاء النبات وإختزال حجمها . وخاصة إذا كان هبوب الرياح في موسم النمو . وبهذا نرى أن النباتات الصحراوية الواقعة تحت ظروف تهب فيها رياح جافة بصفة مستمرة معرضة للتقزم .

(جـ) اثـــر الرَّذَاذ الملحي **Salt spray**

تتعرض النباتات التي تنمو قرب السواحل إلى رياح محملة برذاذ ملحي ، وبذلك فإن البيئات القريبة من الساحل ـ حتى لو كانت تربتها غير ملحية ـ لا بد أن تنمو فيها نباتات تتحمل الملوحة التي تصيبها من الرذاذ الملحي المحمول بالرياح . والنباتات المنزرعة قرب الساحل تتعرض لمثل هذه الرذاذ الملحي مما يجعل الجانب المعرض للرذاذ تجاه الساحل جافا في معظم الأحيان نتيجة

للأملاح التي تصيبه . ولذا يكون نمو مثل هذه الأشجار غير منتظم . فالجانب البعيد عن البحر ينمو نموا عاديا والجانب المعرض للرذاذ يتأثر بالملوحة وتموت بعض أوراقه وفروعه . وقد يؤدي ذلك إلى جفاف النبات كله ، ويمكن أن نلمس أثر الرذاذ الملحي على طريق الكورنيش في النباتات المنزرعة على طوال الشارع وخاصة شجيرات الفيكس Ficus nitida .

(د) تَكَوُّن الأكمات بواسطة النباتات Formation of Phytogenic Hillocks

تنقل الرياح حبيبات التربة عند هبوبها بسرعة عالية ، ولكن وجود حواجز أمام هذه الرياح يؤدي إلى إبطاء سرعتها ، فتقل قدرتها على حمل هذه الحبيبات ، التي تترسب في الجانب غير المواجه للريح نتيجة لوجود هذه الحواجز . ونمو النباتات يمثل حاجزا طبيعيا يعوق سرعة الرياح ويؤدي إلى تَرَسّبُ التربة . وهناك أنواع معينة من النباتات ـ خاصة تلك التي تمتد أفرعها قرب سطح الأرض وتتداخل مع بعضها لتمثل حاجزا أمام الريح ـ تجمع حول أجسامها أكمات من التربة ، ولهذه النباتات القدرة على إعطاء نمو خضري بدلا من الأجزاء المطمورة ، والطريف في الأمر أن الأجزاء الخضرية المطمورة تستحثها الرطوبة في التربة المتجمعة حولها لإنتاج جذور عرضية ، تعمل على زيادة كمية الماء الممتص بواسطة النبات ، وتزيد من تثبيت التربة حول جسم النبات ويستمر إرتفاع الأكمة التي تتجمع حول النبات ويواصل النبات نموه الخضري فوقها ، وإرسال جذور عرضية في باطنها ، حتى حد معين يتوقف على نوع النبات وكمية الرمال المتاحة لتكوين الأكمة ، وعوامل بيئية أخرى عديدة .

وليست التربة المنقولة بالرياح التي تكون الأكمات وحدها ، فالتربة المنقولة بمياه الإنسياب السطحي والتي تغمر المنخفضات بعد الأمطار الوفيرة تكون أكمات حول عديد من النباتات ، وتختلف الأكمات التي تتكون بفعل الرياح

عن تلك التي تتكون بفعل المياه من حيث قوامها ، فالتي ترسبها الرياح عادة ما تكون رملية وأكثر خشونة عن تلك التي تترسب بفعل الماء التي تكون ناعمة . وقد تشترك الرياح والمياه في تكوين أكمات حول بعض النباتات ، لذلك نجد تباينا واضحا في طبقات التربة التي تكون الأكمة من حيث قوامها (صورة ٨ ، لوحة ٥) .

وإزالة النباتات التي تكون هذه الاكمات سواء بالقطع أو الرعي الجائر يَنْتُج عنه تعرية للتربة ، وتدهور للبيئة ينجم عنه تغير في نوعية النباتات ونقص في كثافة الكساء النباتي .

ومن الأنواع النباتية التي تكون أكمات نبات الثُّمام Panicum turgidum ، وهو من أهم نباتات المراعي في شبه الجزيرة القطرية ، حيث ترعاه الإبل . وتَعَرُّض هذا النبات للرْعي الجائر يؤدي إلى تعرية التربة . وهي ظاهرة ملموسة في معظم أنحاء قطر ، وفي معظم أرجاء صحراء الوطن العربي .

(هـ) إنجـــراف التربـــة Soil Erosion

المناشط البشرية المختلفة تؤدي في كثير من الأحيان إلى تفكيك التربة واقتلاع النباتات ، ونظراً لظروف الجفاف السائدة ، وعدم وجود رطوبة تعمل على تماسك حبيبات التربة ، فإن هبوب الرياح يعمل على انجراف التربة ، وتتحول المناطق العامرة بالكلأ والعشب إلى مناطق عديمة الإنتاجية . وسنتحدث عن الضغط البشري على البيئة في فصل مقبل .

درجـة الجفـاف في قطـر
ARIDITY IN QATAR

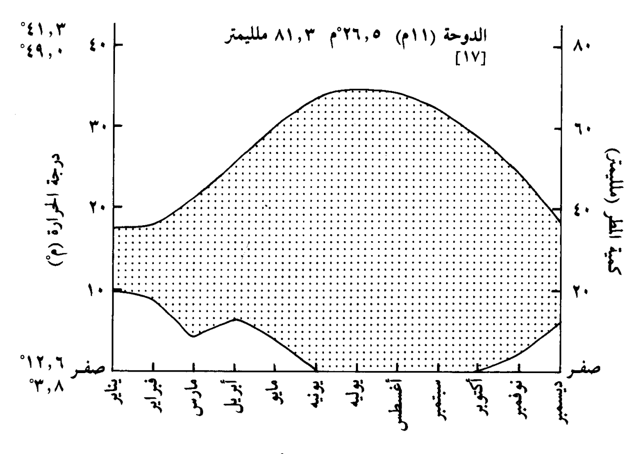
دولة قطر ذات مناخ صحراوي جاف ، وتعريف الصحراء ينبغي أن يتضمن معرفة درجة الجفاف ، ولا شك أن جميع النظم المستخدمة لتحديد الجفاف تعتمد بالدرجة الأولى على التوازن المائي . أي العلاقة بين الموارد المائية متمثلة في كمية التساقط ، وبين الفاقد من الماء بفعل التبخر والنتح .

والمناطق الجافة يتمثل بها نقص ملموس في كمية الموارد المائية إذا ما قورنت بكمية الماء التي تفقد خلال عمليتي التبخر والنتح . وحجم هذا النقص هو الذي يحدد درجة الجفاف .

وقد وضع العلماء عددا من المعادلات لتوضيح معامل الجفاف ، وذلك بإستخدام كمية التساقط Precipitation وكمية التبخر والنتح الممكن Potential Evapotranspiration ومن هؤلاء العلماء عالم المناخ الأمريكي ثورنثويت C.W. Thornthwaite الذي اهتم بقياس التوازن المائي ووضع معامل عام للجفاف ، يستعمله الكثيرون نظرا لبساطته .

ومشكلة المعادلات التي وضعها العلماء بشأن معامل الجفاف أنها تعتمد على اعتبار أن التبخر والنتح اللذان يدخلان في المعادلات المستعملة يحدثان من سطح عادي لا يَعْتريه نقص في الماء ، وهذا غير الواقع تحت ظروف الصحراء ، فإن سطح الأرض في الصحراء يعتريه النقص في الماء طول العام تقريبا . عدا بعض الأيام المطيرة المحدودة .

ولعل أبسط الطرق ، ومن أقدرها على التعبير عن تقدير درجة الجفاف في منطقة ما ، تلك الطريقة التي استعملها العالم النباتي الألماني هينريش والتـر H.Walter ، إستخدم فيها الرسم البياني لكل من المتوسط الشهري لكمية المطر



شكل (٨) الرسم البياني المناخي في محطة أرصاد مطار الدوحة الدولي .

والمتوسط الشهري لدرجة الحرارة (شكل ٨) . يُرْسم كل منهما على محور بحيث يقابل كل ١٠م° عشرين ملليمتراً من التساقط . وفي حالة المناطق التي يكون فيها الخط البياني للمطر تحت الخط البياني لدرجة الحرارة وغير متقاطع معه ، فإن ذلك يدل على الجفاف ، وكلما زادت المساحة بين الخطين دل ذلك على شدة الجفاف .

أما في المناطق شبه الجافة فإن الخطين يتقاطعان في الموسم المطير ، ويدل ذلك على أن الشهور التي يتقاطع فيها الخطان شهور رطبة نسبياً ، وفي المناطق الرطبة ، حيث تكون كمية التساقط مرتفعة فإن الخط البياني له يكون فوق الخط البياني لدرجة الحرارة ، ويدل ذلك على وفرة الموارد المائية طوال العام .

وبالاضافة إلى الخطوط البيانية التي توضح مسار المتوسط الشهري لكمية المطر والمتوسط الشهري لدرجة الحرارة ، فإن الرسم المناخي الخاص بكل محطة يتضمن

عديدا من البيانات المفيدة للتعرف على عدد من العوامل البيئية أهمها الحرارة ، وهذه البيانات تتضمن ما يلي :

اسم المحطة ويليه ارتفاع المحطة فوق سطح البحر مُقَدَّراً بالأمتار ، ثم المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (المئوية) ثم المتوسط السنوي لكمية التساقط بالملليمتر ، وتحت اسم المحطة يوضح عدد سنوات الرصد ، فكلما زاد هذا العدد دل على وفرة النتائج التي حسب منها المتوسط لكل عامل ، مما يعطي ثقة أكبر في البيانات . وإذا كان عدد سنوات رصد درجات الحرارة غير عدد سنوات رصد المطر ، فإن العددين يوضعان بحيث يكون العدد الخاص بسنوات رصد درجة الحرارة قبل ذلك الخاص بسنوات رصد المطر .

وعلى الجانب الأيسر لكل رسم مناخي ، توضع أرقام خاصة بدرجات الحرارة ، ففي الجزء الأعلى من المحور على يساره يوضع رقمان ، أولهما درجة الحرارة القصوى المطلقة Absolute maximum temperature وتحتها يوضع متوسط الحد الأقصى لدرجة الحرارة في الشهر الحار .

وفي الجزء الأسفل على يسار المحور الرأسي يوضع رقمان آخران أولهما درجة الحرارة الدنيا المطلقة Absolute minimum temperature وفوقها متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة في الشهر البارد .

وبتطبيق ما وضعه العالم والتر بخصوص إعداد الرسم المناخي Climatic diagram لمحطة الدوحة (شكل ٨) فإنه يتضح لنا اتساع المسافة بين خطي الحرارة والمطر ، وأنهما لم يتقاطعا في شهر من الشهور ، دلالة على شدة الجفاف ، كما يبين الرسم البياني شدة التباين بين درجات الحرارة بين الصيف والشتاء . وقد أوضح العالم والتر أن مثل هذه الرسومات المناخية يدل على أن المناخ صحراوي جاف تحت مداري .

الفصل الثالث

التربة وعواملها

SOIL AND SOIL FACTORS

تتمثل التربة بفتات الصخور الذي نتج عن عوامل تجوية عديدة ، ولعل التربة تعتبر من أهم مكونات النظام البيئي ، فبدون تربة لا توجد نباتات ، اللهم إلا قليل من الأنواع النباتية التي تعيش على الصخور ، أو في الماء ، أو عالقة على نباتات أخرى . ولا شك أن طبيعة التربة وخصائصها تعكس صورة حقيقية للظروف البيئية التي توجد في ظلها ، والظروف المناخية التي تعرضت لها خلال عمليات تكوينها ، والتي قد تمتد إلى آلاف السنين .

ويتمثل تكوين التربة بتحويل الصخور إلى فتات لا يزيد قطر حبيباته عن ٢ مم ، وتتوقف عملية تكوين التربة على عوامل عديدة ، متضمنة طبيعة الصخور وإنحدار سطح الأرض والمناخ والكساء النباتي . ولا شك أن التجوية الكيميائية ، وانتقال المواد في التربة عمليتان بطيئتان تحت الظروف الجافة .

والتربة الصالحة لنمو النباتات تتكون من أربعة مكونات أساسية هي : الهيكل المعدني للتربة المتمثل بحبيباتها ، والمادة العضوية الموجودة فيها والناتجة عن تحلل البقايا النباتية والحيوانية والتي يرتبط وجودها بوجود الكائنات الحية الدقيقة ، ومحلول التربة المتمثل بالماء وما به من أملاح ذائبة ، والهواء الذي يملأ المسام بين حبيبات التربة .

والمشكلات التي تجابه نمو النباتات في الصحراء ، من ناحية خصائص التربة ، ذوات جوانب عديدة ، أولها نقص المحتوى المائي لها نتيجة لِقِلَّة الأمطار ، وضحالة رواسب التربة التي تترسب بفعل الماء أو الرياح أو الأثنين معا ، مما يقلل فرصة إختزان الرطوبة في باطن التربة ، وخشونة التربة في بعض الأحيان مما يقلل من كفاءة تمسكها بالماء ، ونقص المواد العضوية الناتج عن نقص كمية البقايا النباتية والحيوانية التي تضاف إلى هذه التربة ، وذلك لقلة كثافة الكساء النباتي ، وفي أحيان أخرى ، قد تكون ملوحة التربة عاملًا مؤثرا في حياة النبات لارتفاع محتواها عن حد معين ، لا تتحمله النباتات غير الملحية .

والظروف البيئية في الصحراء تساعد على انجراف التربة وتعريتها ، وذلك نتيجة لتباعد النبت في هذه البيئة ، وعموما فإن الصفات الطبيعية للتربة من قوام وبناء وعمق تُعَدُّ عوامل أساسية في توزيع النباتات في الصحراء ، وذلك لتأثيرها على العلاقات المائية للنباتات .

وفي ضوء طول الزمن اللازم لتكوين التربة تحت الظروف الجافة ، فإن انجرافها النتاتج عن عوامل طبيعية أو عوامل بشرية أمر يصعب تعويضه وإرجاع التربة إلى حالتها الأولى . وقد يحتاج ذلك إلى آلاف السنين .

والرواسب السطحية في الصحراء ، والتي يطلق عليها إسم تربة ، رغم أن بعض هذه الرواسب لا يتعدى سمكه بِضْع سنتيمترات ، لا تبقى في معظم الأحوال حيث تكونت ، وإنما تنتقل بعوامل عديدة أهمها المياه والرياح .

والتعرف السريع على أنواع التربة ، يرتبط بمظاهر التضاريس والسطح ، حيث تؤثر هذه المظاهر على خصائص التربة الطبيعية والكيميائية . وقد أُجْريت في دولة قطر عمليات مَسْحٍ للتعرف على أراضيها منذ عام ١٩٧٣م ، وأظهرت هذه الدراسات أن الأراضي في دولة قطر يمكن تصنيفها إلى أربعة مجموعات رئيسة ، يتضمن كل منها قسمين فرعيين ، وقد استخدمت هذه المجموعات وحدات لتصنيف التربة ، ووضعها على

خرائط . وصدرت خريطة للأراضي في دولة قطر بمقياس رسم ١ : ١٠٠٫٠٠٠ .

ومجموعات الأراضي التي أظهرتها الدراسات المَسْحِيَّة التي سبق الإشارة إليها هي :

المجموعة (أ) : أراضي الروضـــــات **Rodah Soils**

(المنخفضـــات الفيضيـــة) (Collovium depressions)

وتنقسم إلى :

قسم (أ١) : **٢٣٠٠٠** هكتاراً ، ويتمثل بالمنخفضات التي بها رواسب حديثة نقلت من المناطق المحيطة (الحزوم) الأكثر ارتفاعا عن هذه المنخفضات . وهي تربة عميقة يتراوح عمقها من **٣٠** إلى **١٥٠** سم . وهي ناعمة القوام ، طميية طينية جيرية أو طميية جيرية . والكساء النباتي في هذه الأراضي كثيف نسبياً ، وينمو فيها السِّدْر والعَوْسج والجَثْجَاث (صورة **٥** ، لوحة **٤**) وهذه التربة صالحة للاستغلال الزراعي عند توفر مياه الري . وتمثل مساحة الأراضي التي تشغلها حوالي **٢,٠٥**٪ من المساحة الكلية لدولة قطر .

قسم (أ٢) : **٤٥٢٠** هكتاراً ، وهي مثل سابقتها ، ولكنها أقل نعومة ، ويتغطى سطحها برواسب هوائية رملية ، وهي طميية رملية طينية جيرية أو طميية رملية جيرية . وعمقها يتراوح بين **٣٠** و **١٥٠** سم . وتشغل هذه الأراضي ما يقرب من **٠,٣٩**٪ من مساحة قطر الكلية ، وهي أراضي صالحة للزراعة عند توفر مياه الري بها .

المجموعة (ب) : رواســـب السبـــــاخ **Sebkha Deposits**

(الأراضي ذوات الملوحة العالية) (Highly Saline soils)

قسم (ب١) : **٦٥١٧ هكتاراً** ، ويوجد هذا النوع من التربة في المناطق المتاخمة

للخليج ، وتتأثر بدرجة كبيرة بمائه المالح ، وقد تتعرض بعض أجزائها للغمر أثناء عملية المَدّ ، كما تتأثر بقرب مستوىٰ الماء الأرضي من سطح التربة . وبارتفاع الماء خلال التربة بالخاصية الشعرية وتبخره ، فإنه يترك طبقات ملحية تغطي سطح الأرض على شكل قشرة ، وهذه القشرة تمنع إنبات البذور ونمو النباتات (صورة رقم ١٢ ، لوحة٧) . ومقطع التربة في هذه المناطق عميق يتراوح بين **٣٠**سم و**١٥٠**سم ويختلف قوامها من مكان إلى آخر . فقد تكون طميية طينية جيرية أو طميية طينية رملية جيرية . وباطن الأرض داكن اللون ، نتيجة للظروف غير الهوائية الناتجة عن قرب مستوى سطح الماء الأرضي . ويوجد الجبس (كبريتات الكالسيوم) قريباً من السطح . وهذه الأراضي تنمو فيها بعض النباتات الملحية . وتمثل مساحتها حوالي **٠,٥٨**٪ من مساحة دولة قطر .

قسم (ب٢) : **٦٣٦٠٧** هكتاراً ، وهي مثل سابقتها إلا أن التربة أكثر خشونة ، ولا يوجد تجمعات جبسية ، أو طبقات داكنة اللون في باطن التربة ، وإن كانت ملوحتها مرتفعة مما يعوق إستزراعها ، وتشغل هذه التربة مناطق تمثل حوالي **٥,٤٨**٪ من مساحة قطر .

المجموعة (جـ) : الأراضي الصخرية **Lithosol (Rocky soils)**

قسم (جـ١) : **٩٥٨٠٧٢** هكتاراً ، وهذا النوع يشغل أكبر مساحة في دولة قطر تمثل **٨٨,٤٤**٪ من المساحة الكلية للدولة . والرواسب السطحية فيها ضحلة وقد تتمثل بطبقة رقيقة من الرواسب الهوائية أو الفيضية ولا يزيد عمقها في معظم الأحوال عن **٣٠**سم .

ويختلف قوامها حسب العامل الذي أدى إلى ترسيبها . والكساء النباتي

في هذه الأراضي مبعثر متباعد ، والنباتات المعمرة التي تعيش فيها يسودها في معظم الأحوال نبات الهَرْم ، والشجيرات القليلة التي تنمو فيها مثل السَّمر والعَوْسج قليلة ومتفرقة . وترسل جذورها في الشقوق بين الصخور التي تغطيها الرواسب السطحية .

قسم (جـ٢) : **٦٢٩٢٥** هكتاراً ، وتتمثل بتلال من الحجر الجيري ، التي تتأثر بعوامل التعرية إلى حد كبير ، وتشغل حوالي ٥,٤٢٪ من مساحة قطر ، والحياة النباتية فيها تكاد تكون منعدمة .

المجموعة (د) : الأراضي الرملية **Sandy Soils**

قسم (د١) : **٤٧٧٥** هكتاراً ، أراضي رملية مترسبة بواسطة الرياح ، ويختلف عمقها من **٣٠**سم إلى **١٥٠**سم ، ويتباين قوامها من مكان إلى آخر ، وتمثل خليطاً من التربة الصحراوية والبحرية ، ومساحتها لا تتعدى ٠,٤٧٪ من مساحة دولة قطر .

قسم (د٢) : **٣١٣٩٢٢** هكتاراً ، وتتكون هذه الأراضي من رمال أُوولُوثِيَّة (بطروخية) بيضاء من أصل بحري ، وتوجد متاخمة للخليج ، ومقطعها عميق يصل إلى **١٥٠**سم ، والتربة رملية خشنة مخلوطة ببقايا القواقع ، وتشغل ما يقرب من ٢,٧٪ من مساحة دولة قطر .

عوامــــل التربـــــة
EDAPHIC FACTORS

سبق القول أن التربة تتكون من أربعة مكونات رئيسية ، هي الهيكل المعدني للتربة المتمثل بحبيباتها ، والمادة العضوية الموجودة فيها والناتجة عن تحلل البقايا النباتية والحيوانية ، ومحلول التربة المتمثل بالماء الموجود في التربة والمواد الذائبة فيه ،

والهواء الذي يملأ المسام بين حبيبات التربة . ونسب هذه المكونات إلى بعضها البعض تحدد صفات التربة وخصائصها . ومما لا شك فيه أن هذه النسب تختلف اختلافاً كبيراً من تربة إلى أخرى ، ويمكننا القول أن التربة من الأشياء التي تتميز بعدم تجانسها إلى حد كبير ، فمن المؤكد أن عينتين من التربة من منطقتين قريبتين ، أو من عمقين متلاصقين ، تكون صفاتهما مختلفة ، نتيجة للتباين والإختلاف في نسب هذه المكونات ، بل وفي صفات كل مكون فيها . فالهيكل المعدني للتربة المتمثل بحبيباتها يختلف من تربة إلى أخرى ، والمادة العضوية وطبيعتها وكميتها تختلف كذلك . ومحلول التربة تتباين صفاته حسب مكوناته وتركيزاتها ، وهواء التربة تختلف نسبته حسب المسامية وحجم الحبيبات . وبذلك يتبين لنا أن صفات التربة الطبيعية والكيميائية تتباين تبايناً واسعاً من مكان إلى آخر ، لمجموعات التربة التي تم تمييزها في شبه الجزيرة القطرية ، فإننا نجد أن التقسيم إعتمد على بعض الصفات والخصائص والظواهر ، ولم يأخذ في الحسبان خصائص أخرى تعتمد على التحليل ، لذلك فإنه من المتوقع أن الدراسات التفصيلية ستسهم في تصنيف التربة إلى مجموعات وأنواع كثيرة . وليس هذا مجال عرض تصنيفات التربة وتقسيمها ، لكننا سنوضح أهم العوامل التي تؤثر على حياة النباتات البرية في شبه الجزيرة القطرية . وقد أثبتت الدراسات في مناطق صحراوية أخرى ، أن عوامل التربة الطبيعية تعتبر من أهم العوامل التي تؤثر على حياة النبات ، هذا باستثناء البيئات الملحية ، وأثر العوامل والخصائص الطبيعية للتربة ليس نابعاً من ذوات هذه الخصائص ، إنما ينتج عن تأثير هذه العوامل على يُسْرِ الماء للنبات ، أي كمية الماء المُتَاحة للنبات والتي يمكنه الحصول عليها ، ولا شك أن حصول النبات على الماء يعتبر أهم مسألة أمام ظروف الصحراء الجافة .

وسنتطرق في حديثنا عن عوامل التربة التي تلعب دوراً في حياة النبات تحت الظروف الجافة ، للتعرف على آثارها المباشرة وغير المباشرة في حياة النبات .

يتركب الهيكل المعدني للتربة من حبيبات تختلف في أحجامها ، وفي أشكالها ، لذلك كان من الضروري استعمال مسميات مختلفة ، للتمييز بين أنواع التربة من حيث خشونتها ونعومتها . وقبل التعرض لهذه المسميات فإنه يجدر بنا أن نعطي فكرة موجزة عن فصل حبيبات التربة إلى مجاميع مختلفة على أساس حجم الحبيبات ، وتعتبر النسب بين أوزان هذه المجاميع من حبيبات التربة (وهو ما يعرف بالتركيب الميكانيكي) أساساً للتعرف على أنواع التربة من حيث قوامها . وهناك أنظمة مختلفة متبعة في بيان حجوم حبيبات التربة ، وتحدد الجمعية الدولية لعلوم التربة حجم الحبيبات في كل مجموعة على النحو الآتي :

اسم المجموعة		قُطْرُ الحُبَيْبَة (بالملليمتر)
الحصى	Gravel	٢,٠ وأكبر من ذلك
الرمل الخشن	Coarse sand	٢,٠ ـــ ٠,٢
الرمل الناعم	Fine sand	٠,٢ ـــ ٠,٠٢
السِّلت (الطمي أو الغِرْيَن)	Silt	٠,٠٢ ـــ ٠,٠٠٢
الطين	Clay	٠,٠٠٢ وأقل من ذلك

وفصل حبيبات التربة في هذه المجاميع ، وتعيين النسبة المئوية لكل منها ، يعرف بعملية التحليل الميكانيكي .

وبمعرفة النسب التي توجد بها كُلٌّ من هذه المجموعات ، يمكن التعرف على نوعية التربة من حيث قوامها ، فقد تكون التربة رملية إذا ما كانت نسبة الرمل أكثر من ٧٠٪

من التربة . ومجموعة التربة الرملية من أكثر أنواع التربة إنتشاراً في الصحراء . وقد تكون التربة طفْليّة Loamy إذا ما كانت محتوية على خليط من الرمل والطمي والطين ، بحيث تظهر فيها صفات التربة الثقيلة وصفات التربة الخفيفة بدرجات متقاربة . وقد تكون التربة طينية ، وهي التي يكون الطين فيها نسبة أكثر من الثلث . وهذا ليس تصنيفاً دقيقاً للتربة على أساس القوام ، فكل من هذه المجموعات الرئيسية تتضمن مجموعات وأنواعاً مختلفة تختلف باختلاف نسبة كل مجموعة من الحبيبات فيها .

وما ذكرناه بشأن قوام التربة ، قد قصد به العون على التعرف على صفات التربة التي تنشأ عن اختلاف نعومتها وخشونتها ، فلكل مجموعة من الحبيبات صفاتها . ولهذه الصفات آثار في حياة النبات .

ويتضح ذلك مما يلي :

أ ــ التربة الناعمة التي تحتوي على نسبة كبيرة من الحبيبات الدقيقة ، يكون المجموع السطحي لحبيباتها كبيراً ، وهذا يزيد في قدرتها على حمل الماء والتمسك به . حيث إن الماء يوجد في التربة على هيئة أغشية تغلف الحبيبات ، وفي الزوايا المحصورة بين هذه الحبيبات ، أو مُتَشَرَّباً بوساطة الغروانيات .

ويعني ذلك أن التربة الناعمة الموجودة في الروضات ، تحتفظ بقدر كبير من الماء ، أكثر مما تحتفظ به التربة الخشنة في الأراضي الرملية مثل المنخفضات في جنوب قطر ، أو في الطُّعُوس والنِّقْيان .

ب ــ التربة الخشنة تساعد على نفاذ ماء المطر إلى باطنها بسرعة ، بينما ينفذ الماء ببطء في التربة الناعمة ، وذلك لأن المسافات البينية في التربة الخشنة أكبر حجماً ، وذلك لاتساع المسافة بين الحبيبة والأخرى . ولذلك لا توجد أية قوى تحفظ الماء في هذه المنسافات الواسعة ، فتتسرب إلى باطن التربة بالجاذبية . أما التربة الناعمة فإن المسافات البينية بين حبيباتها ضيقة ، وتحتفظ بالماء بالخاصية الشعرية . لكننا هنا ينبغي أن نوضح أن الحجم الكلي للمسافات في التربة الخشنة أقل من الحجم الكلي

للمسافات في التربة الناعمة . ولذلك فإن القدر اللازم لتشبيع قدر معين من التربة بالماء يكون في التربة الخشنة أقل منه في حالة التربة الناعمة .

جـ ـ وجود نسبة كبيرة من الحبيبات الدقيقة ، خاصة الطين ، يجعل التربة كبيرة المقاومة لاختراق الجذور . ولذلك نجد التربة الطينية المتماسكة مقاومة لاختراق الجذيرات عند إنبات البذور .

د ـ وجود نسبة كبيرة من الحبيبات الدقيقة ، ووجود حبيبات في حجم الدقائق الغروانية ، يساعد على حمل التربة لقدرٍ أكبر من الأيونات اللازمة لتغذية النبات ، وتوجد هذه الأيونات مُدْمَصَّة (أو مُمْتزة أي مُتَجَمِّعَة) على سطح الحبيبات .

هـ ـ التربة ذات الحبيبات الدقيقة تتشقق عند جفافها ، ويتناسب إتساع الشقوق مع نسبة الحبيبات الدقيقة إلى بقية حبيبات التربة .

ولعل ما سردناه من خواص لحبيبات التربة ، يفسر التباين في الخواص الطبيعية للتربة ، مما ينعكس على حياة النباتات . فهناك من النباتات ما ينمو في أراضٍ رملية ، وأخرى لا تنمو إلا في بيئات بها تربة ناعمة تحتوي على قدر من الطين والغرين . والأثر الرئيسي لقوام التربة في توزيع النباتات ، يعتمد على أثر القوام والتركيب الميكانيكي في العلاقات المائية للنبات والتربة .

٢ - عمـــق التربـــــة **Soil Depth**

أوضحت الدراسات في كثير من المناطق الصحراوية أن عمق التربة من أهم العوامل التي تحدد توزيع النباتات ، ونموها وإنتاجيتها تحت ظروف الصحراء . وعمق التربة في الصحراء عامل مؤثر إلى حد كبير في كمية الماء الميسورة للنباتات . ففي حالة التربة الضحلة ، فإنها لا تحتفظ بقدر كبير من الماء لتبخره ، وبذلك فإن النباتات المعمرة لا تنمو في التربة الضَّحْلة ، اللهم إلا إذا كانت الصخور تحت هذه التربة بها شقوق تسمح بامتداد الجذور فيها . وفي التربة العميقة تحت الظروف الجافة ، نجد أن

الطبقات العميقة تحتفظ بقدر من الماء ، يمكن لجذور النباتات المعمرة أن تصل إليه وتَمْتَصَّه . وكما سبق في حديثنا عن أثر أشكال الأرض في توزيع النباتات ، وجدنا أن عمق التربة يختلف من موضع إلى آخر ، ففي الروضات يزداد عمقها ، وعلى الحزوم ينعدم وجودها أو يكاد ، ويؤثر هذا تأثيراً ملموساً في كثافة النباتات ، وفي الأنواع التي تنمو في كل بيئة . بل إنه من الممكن أن نتعرف على عمق التربة من نوعية النبات ، ففي الأماكن التي ينمو فيها السِّدر ، نجد أن التربة عميقة ناعمة ، أما التي ينمو فيها السَّمر فتكون تربة خشنة ضحلة ، وفي هذه الحالة تنشب أشجار السَّمر جذورها في شقوق الصخور التي تحتوي على قدر من التربة الناعمة .

وتوزيع العشائر النباتية يرتبط إرتباطاً وثيقاً بعمق التربة وقوامها ، فنجد أن العشيرة التي يسودها نبات الإِسْخَبر ، توجد في تربة ناعمة حملتها المياه ولكنها ضحلة ، أما العشيرة التي يسودها الثمام ، فتنمو في تربة رملية خشنة رَسَّبتها الرياح .

وهكذا يتضح لنا أهمية الصفات الطبيعية للتربة ، وأثرها في حياة النبات في الصحراء ، وتوزيع النبات والعشائر النباتية .

٣ - رطوبـــــة التربـــــة — Soil Moisture

لا شك في ضرورة وجود الماء في التربة ، حتى تستمر حياة النبات ، والرطوبة الموجودة في التربة مصدرها الأساسي هو المطر ، وقد اتضح لنا أن المطر في دولة قطر قليل ، يتذبذب بين عام وعام ، ويختلف من بقعة إلى أخرى ، كما أوضحنا دور التضرس الموضعي في توزيع موارد المياه .

ومن المعلوم أن الطبقة السطحية للتربة في الصحراء ، تكون جافة معظم العام ، إلا في أثناء الأيام المطيرة ، وهي لا شك تحتوي على قدر ضئيل من الماء ، تتوقف كميته على نعومة وخشونة التربة ، ولكن هذا الماء ليس إلا أغلفة وأغشية رقيقة تحيط بالحبيبات ، وترتبط بها بقوى كبيرة ، بحيث لا يستطيع للنبات أن يمتصها ، ولذلك

فهي غير ميسورة أو متاحة للنباتات ، ويعرف هذا الماء بالماء الهيجروسكوبي Hygroscopic water . ونتيجة لذلك فإن النباتات الحولية التي يقتصر امتداد جذورها على الطبقات السطحية ، تجف وتُنْهِي دورة حياتها عند حلول موسم الجفاف . حيث يكون الماء المتاح في هذه الطبقات في الموسم الرطب قد استنفد ، وجفت التربة .

أما الطبقات العميقة في التربة في الصحراء ، فإنها تحتوي على قدر محدود من الرطوبة ، التي يمكن للنباتات الصحراوية أن تستفيد منها . وبَدْهِيّ أنه لا يمكن الوصول إلى هذه الطبقات إلا بامتداد الجذور إليها ، وهذا لا يحدث إلا في حالة النباتات المعمرة . وقد أشرنا إلى أهمية عمق التربة ، ودوره في توزيع النباتات في الصحراء .

ولتفهم أثر رطوبة التربة في حياة النبات ، فإننا ينبغي أن نتتبع مصير ماء المطر الذي يسقط على التربة ، وسنجد أن جزءاً منه ليس باليسير يجري فوق سطح الأرض ، ويتجمع في المواطن المنخفضة ، وتختلف كميات ماء الإنسياب السطحي على عوامل عديدة ، مثل طبيعة سطح التربة ، ودرجة الإنحدار ، ووجود كساء نباتي ، وقبل كل شيء على كمية المطر . وبدهي أن الماء الذي ينساب إلى مناطق أخرى لا يفيد النباتات في المنطقة التي سقط عليها . وإذا كان إنسيابه إلى مناطق صخرية ، أو ضحلة التربة ، أصبح غير ذي قيمة لأنه يتعرض للتبخر والفقدان إلى الجو .

أما الماء الذي ينفذ داخل التربة ، فإننا نجد أن الطبقات السطحية تتشبع به أولاً ، ثم تتشبع ما تحتها من طبقات ، وهكذا حسب كمية المطر . فإذا كان المطر غزيراً ، زاد عمق الطبقة المشبعة بالماء . وهذه الطبقة تحتجز الماء الشعري ، الذي يغلف حبيباتها ، ويشغل الزوايا المحصورة بين هذه الحبيبات ويملأ الفراغات الشعرية الضيقة . وهذا الماء يكون ممسوكاً بحبيبات التربة بقوة تسمح بامتصاص النبات له . ويختلف مقدار الماء الشعري من تربة إلى أخرى ، فيكون أكبر في التربة الناعمة عنه

في التربة الخشنة . ولذا يكون احتفاظ التربة الناعمة بالماء أكبر . ويعتبر الماء الشعري Capillary Water أهم مصدر للنبات ، وهو الماء الميسور له .

أما الماء الذي يملأ الفراغات الواسعة ، غير الشعرية ، فإنه يرشح إلى أسفل بعد فترة من سقوط المطر ، ولوجوده في مسافات واسعة ، فإنه لا يرتبط بقوى كبيرة مع الحبيبات ، ولذا فإنه يرشح إلى أسفل بتأثير الجاذبية الأرضية . وفترة بقاء هذا الماء ، والذي يعرف بماء الجاذبية Gravitational Water تختلف من تربة إلى أخرى ، ويتوقف إستمرار رشحه على درجة تشبع طبقات التربة ، وإذا صادف هذا الماء طبقة صلبة قريبة من السطح ، أو كان مستوى الماء الأرضي Water Table ضحلاً ، فإن رشحه يكون ببطء ، أو يتوقف ، فيسبب رداءة في التهوية مما يلحق الضرر بالنبات . واستفادة النبات بماء الجاذبية عن طريق الإمتصاص محدودة .

ويوضح هذا العرض المبسط لرطوبة التربة ، أن النباتات تحت ظروف الصحراء تتعرض دوماً لنقص في مواردها المائية ، حيث أن عدد الأيام المطيرة قليل ومحدود خلال العام ، وكمية المطر محدودة لا تكفي لتشبع التربة بالماء إلى عمق كبير ، اللهم إلا في حالات محدودة وساعات معدودة . وبذا نرى أن الماء المتاح للنباتات محدود إلى درجة كبيرة ، ولكن هذه النباتات بما لها من صفات ، سنتعرض لها فيما بعد ، تستطيع أن تعيش تحت الظروف الجافة .

٤ - ملوحة التربـــــة :

بينت دراسات مسح الأراضي في شبه الجزيرة القطرية ، أن هناك نسبة كبيرة من الأرض التي ترتفع فيها الملوحة إلى حد كبير ، والتي تعرف باسم السِّباخ . وهي أراضي تحتوي على كميات زائدة من الأملاح الذائبة ، وقد تكون الأرض ملحية قلوية ، إذا ما زادت فيها نسبة الصوديوم في القواعد المتبادلة Exchangeable Bases ، وهي الأيونات الموجودة على سطوح حبيبات التربة .

وتختلف النباتات فيما بينها من حيث درجة تحملها لملوحة التربة ، فبعضها لا يستطيع أن يعيش إلا في أراضٍ تحتوي على نسبة بسيطة من الأملاح ، وبعضها ينمو في الماء المالح ، أو الأراضي التي تحتوي على نسبة عالية من الأملاح ، وهناك مجموعة تستطيع أن تعيش في البيئتين . وسنتعرض في فصل مقبل لصفات النباتات الملحية وخصائصها التي تساعدها على النمو في الأراضي الملحية .



الباب الثالث

نباتات قطر (فلورة قطر)

الفصل الأول
نبذة عن التصنيف العلمي لنباتات قطر

الفصل الثاني
الأشجار والشجيرات في الفلورا القطرية

الفصل الثالث
نباتات المراعي في الفلورا القطرية

الفصل الرابع
النباتات الطبية في الفلورا القطرية

الفصل الخامس
النباتات التي يأكلها الإنسان

الفصل السادس
الحشائش التي تنمو في البيئات المنزرعة

الفصل السابع
النباتات المتطفلة

البـــاب الثالث

نباتات قطـر (فلورة قطـر)

FLORA OF QATAR

رغم صغر المساحة التي تشغلها شبه الجزيرة القطرية ، فإن عدد الأنواع النباتية التي تنمو برِّياً في البيئات المختلفة بقطر يصل إلى أكثر من ثلاثمائة نوع . هذا عدا النباتات المنزرعة مثل الخضر والأشجار والشجيرات ونباتات الزينة . وكثير من الأنواع البرية Wild Species يتمثل بنباتات صحراوية ، وبعضها يقتصر وجوده على الروضات المنزرعة ، حيث ينمو برياً مع الخضر والمحاصيل .

ولقد ربطت بيئة الصحراء ـ بما يكتنفها من ظروف الجفاف ـ بين العرب وبين ما ينمو في هذه البيئة من نباتات رباطاً وثيقاً . حيث لهذه النباتات منزلة الضرورة الماسة ، لما يحتاجونه منها لرعي حيواناتهم أو غذاء ودواء لهم . فكانوا يرتادونها في كل مكان ، وينتجعونها حيث وُجِدَت ، ويرحلون إليها صيفاً وشتاءً ، ولقد لعب الكلأ دوراً عظيماً في تاريخ العرب ، وفي تشكيل النظم الاجتماعية في المناطق المختلفة ببلادهم .

وكانت أسماء النباتات وأوصافها واستعمالاتها أول ما يتعلم فتيان البدو وفتياتهم ، بل كان اسم النبات كأنه أحد حروف التهجي ينطق به الطفل أول ما ينطق ، وشغلت هذه النباتات بأسمائها ومسمياتها حيزاً كبيراً في لغة العرب ، واتصلت بهذه اللغة اتصالاً وثيقاً .

ورغم التَّحْديث والبعد عن حياة البداوة ، فإن بعض القطريين ما زالوا يحسنون التعرف على النباتات الصحراوية ، ويُلِمُّون إلْماماً كافياً بمواطن نموها واستعمالاتها . وخاصة أولئك الذين لم تنقطع صلتهم بالصحراء خلال رحلاتهم المتتابعة للبرّ . وإن كانت السرعة التي تعبر بها السيارات الصحراء ، والإقامة المحدودة فيها عاملين من عوامل عدم تعرف الأجيال الجديدة على كثير من النباتات . بل إن الطريقة التي يتعامل بها الإنسان مع الصحراء أثناء إقامته المحدودة فيها مدعاة لتدمير الكساء النباتي وتدهور البيئة . وحفاظاً على الأسماء العربية التراثية ، أي التي وردت في المعاجم العربية ، والأسماء المحلية القطرية للنباتات ، فإننا سنضع مقابل الأسماء العلمية ما ورد عنها من أسماء عربية أو محلية ، مع ملاحظة أن قلة العارفين بالأسماء المحلية والعربية للنباتات ، وتضارب أقوالهم ، من الأمور التي يجب أن تؤخذ في الحسبان .

وكما سبق أن ذكرنا أن عدد الأنواع النباتية البرية التي تنمو في شبه الجزيرة القطرية ، والتي تم رصدها حتى الآن ، يصل إلى **٣٠٢** نوعاً Species من النباتات ، وتندرج هذه الأنواع في عدد من الأجناس Genera يصل إلى ٢٠٧ جنساً تنتظم في **٥٦** فصيلة Family . والجدير بالذكر أنه منذ طباعة كتاب « بيئة ونباتات دولة قطر » للمؤلف في عام ١٩٨١م ، والذي رصدت فيه هذه الأنواع ، ظهرت أنواع جديدة خلال السنوات الخمس السابقة ، وهذه الأنواع لم ترصد أما لعدم الحصول عليها أو لأنها دخلت إلى قطر حديثاً . وسنناقش ذلك في الباب الأخير من هذا الكتاب .

الفصل الأول
نبذة عن التصنيف العلمي لنباتات قطر

يمكن ترتيب وتصنيف النباتات البرية التي تم رصدها في شبه الجزيرة القطرية في قسمين رئيسيين هما :

أ - عَارِيـــات البذور GYMNOSPERMAE

وتتبعها فصيلة واحدة هي Ephedraceae التي تتمثل بنوع واحد هو العَلَنْدة Ephedra foliata وهو من النباتات الطبية ، وسنتحدث عنه في باب مقبل .

ب - كَاسِيـــات البذور ANGIOSPERMAE

وتنتمي إليها بقية النباتات التي تنمو في قطر ، وتنقسم إلى :

١ . ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledoneae وتحتوي الفلورا القطرية على سبع رتب من ذوات الفلقة الواحدة ، تضم سبع فصائل نباتية .

٢ . ذوات الفلقتين Dicotyledoneae

وتحتوي الفلورا القطرية على ثمان وأربعين فصيلة نباتية تابعة لذوات الفلقتين ، وتصنف إلى ما يلي :

* ذوات البتلات المنفصلة أو الغائبة Archichlamydeae وتتميز بأن غلافها الزهري يتكون من أجزاء منفصلة أو غائبة وتحتوي على ١٤ رتبة تتضمن ٣١ فصيلة .
* ذوات البتلات الملتحمة Sympetaleae وتتميز بأن بتلاتها Petals ملتحمة ، وتحتوي على ست رتب تتضمن ١٧ فصيلة .

١ ـ نباتات ذوات الفلقة الواحـــدة
Monocotyledonae

يتبع هذه المجموعة سبع فصائل على النحو التالي :

(١) الفصـــيلة الزَّنْبَقِيَّـة : Liliaceae

وتتمثل بنوعين هما البَرْوق والمِصِيلْمُو ، والبَرْوق Asphodelus fistulosus نبات حولي شائع في قطر ، وخاصة في المنخفضات التي تتجمع فيها الرواسب الفيضية Alluvial deposits أما المِصِيلْمو Dipcadi erythreum فهو نبات معمر ذو بصلة صغيرة في حجم البندقة ، زهرته بنية مشربة باللون الرمادي ، ينمو في الأراضي الرملية .

(٢) الفصـــيلة النجيليـة : Gramineae

وهي مْن أكبر الفصائل النباتية في الفلورا القطرية ، فهي تحتوي على أكبر عدد من الأجناس والأنواع النباتية ، فتضم **٣٩** جنساً و**٥٢** نوعاً . ومن أشهر أنواعهــا :

الثُّمَـــام	Panicum turgidum
الثَّيْمَـــوم	Pennisetum divisum
الإِسْـخَبَر	Cymbopogon parkeri
الغَـــرَز	Chrysopogon aucheri
النَّجْـــم	Dactyloctenium aegyptium
النَّصِـــيّ	Stipagrostis plumosa
الصَّمْعَــة	Stipa capensis

ونظراً لأهمية هذه الفصيلة في المراعي وغيرها سنتحدث عنها في أبواب قادمة .

(٣) فصـــيلة النَّخيـــل : **Palmae**

وتضم نوعاً واحداً هو نخيل البلح Phoenix dactylifera المنزرع ، وتنمو بعض الأفراد من هذا النوع بريا على شاطىء خليج سلوى في منطقة الهَمْلَة .

(٤) فصـــيلة السَّمار أو الأَسَـــل : **Juncaceae**

وتتمثل بنوع واحد هو الأَسَل Juncus rigidus ويعيش في الأراضي الملحية ، وينمو في منطقة الذخيرة وفي الروضات التي ازدادت الملوحة في أرضها الرطبة . وهو نبات ذو أغصان كثيرة دقاق لا ورق لها . وأطراف أغصانه مدببة شاكة . والأَسَل اسم عربي تراثي واحدته أَسَلَه ، والمَأْسَلَة مستنقع يكثر فيه الأَسَل .

(٥) فصـــيلة الدِّيس أو البردي : **Typhaceae**

ويتبعها نوع واحد هو البَردي أو الدِّيس Typha domingensis الذي يعيش في الأراضي الرطبة في الروضات التي ينساب فيها الماء باستمرار حول أحواض المياه .

(٦) فصـــيلة الهيدروكاريتاسي : **Hydrocharitaceae**

وتتمثل هذه الفصيلة بنوع واحد هو Halophila stipulacea، وهو نبات بَحَري يعيش في المياه الضحلة ذات القاع الرملي على شواطىء الخليج العربي .

(٧) فصـــيلة السّعد : **Cyperaceae**

ويتبعها جنسان وأربعة أنواع ، من أشهرها نبات السعد Cyperus rotundus الذي ينمو في الأراضي المنزرعة ، ونبات الرشاء أوالثندة C. conglomeratus الذي ينمو في الأراضي الرملية العميقة .

٢ ــ نباتـــات ذوات الفلقتين

Dicotyledonae

وقد سبق القول أن هذه المجموعة تتضمن ٤٨ فصيلة ، بعضها يتمثل بنوع واحد في الفلورا القطرية ، وبعضها يصل عدد الأنواع فيها إلى ما يزيد عن ٣٠ نوعا . وفيما يلي نبين الفصائل التي تتمثل بأنواع لا تقل عن ١٥ نوعا :

الفصيـلة	عدد الأنواع	عدد الأجناس	
البُقُولية	٣٧	١٩	Leguminosae
المُرَكَبة	٣٧	٢٧	Compositae
الرَّمْرَامِيّة (فصيلة الحَمْض)	٢٢	١٤	Chenopodiaceae
الصَّليبية	١٥	١٢	Cruciferae
القَرَنْفلِيَّة	١٥	١١	Caryophyllaceae

وسيأتي الحديث عن كثير من الأنواع النباتية التي تتبع هذه الفصائل في أبواب قادمة .

ورغم أن الفصائل الباقية تتمثل بأعداد قليلة من الأنواع النباتية ، الا أن بعض هذه الأنواع واسع الإنتشار في قطر ، ويمثل مكونًا هاما من الكساء النباتي الطبيعي ، ويسود عشائر نباتية منتشرة في أنحاء كثيرة من شبه الجزيرة القطرية . ولعل أوضح مثل لذلك فصيلة الهرم **Zygophyllaceae** التي تضم أربعة أجناس وتسعة أنواع منها نبات الهَرْم القطري Zygophyllum qatarense ويجدر بنا ملاحظة اسم النوع qatarense نسبة إلى قطر ، حيث جُمِعَ هذا النوع وعرف لأول مرة من العينات التي جمعت من قطر . ونبات الهَرْم القطري من الأنواع النباتية واسعة الإنتشار في قطر ، وينمو في بيئات عديدة . وهو نبات عصيري يتحمل الجفاف والملوحة . وينمو هذا النوع في عُمَان والإمارات العربية المتحدة ، خاصة في المناطق الساحلية .

ومن الفصائل ذوات الأنواع المحدودة فصيلة السِّدْر Rhamnaceae وتضم نوعا بَرّيا واحداً هو السِّدْر Ziziphus nummularia، وهو نبات شجيري ينمو في الروضات ذوات الرواسب الفيضية العميقة الناعمة . كما يتبع هذه الفصيلة نوعان آخران من السدر ، يزرعان في الحدائق والروضات هما السِّدْر الذي ينتج الكِنَار Ziziphus mauritiana ويتميز بأن السطوح السفلية لأوراقة بيضاء اللون ، لوجود زغب أبيض عليها ، والسطوح العلوية خضراء لامعة ، ويعطي ثمارا بيضية تعرف باسم الكِنَار ، والنوع الآخر هو السِّدر الذي ينتج النَّبق Ziziphus spina-christi ويعطي ثماراً كروية .

وفصيلة الكَبَر Capparaceae لا تضم سوى نوع واحد هو نبات الكبر وثمره الشَّفَلَّح Capparis spinosa ، وهو من الأنواع النباتية الشائعة والمعروفة في قطر ، وينمو في الروضات ذوات الرواسب الفيضية المتماسكة ، ويوجد عادة بين شجيرات السِّدْر .

ولعل الفصيلة العُشَارِيَّة Asclepiadaceae، رغم أنها تضم نوعين فقط ، تتمثل بأنواع مشهورة ومعروفة لدى الكثيرين ، وهما المَرْخ Leptadenia pyrotechnica والعِتر (ثمرته الجَرَاوة) Glossenema edule . والمَرخ شجيرة عديمة الأوراق ، فروعها خضراء طويلة كالسِّياط ، وتحتوي سيقانها على ألياف ناعمة كالحرير ، يمكن استعمالها في إشعال النار مع الحجر والزناد . ولعل المثل القائل : « في كل الشجر نار ، واسْتَمْجَد المَرخ والعَفَار » دليل على استعمال أليافها في إشعال النار ، وذكر الأصمعي أن المَرْخ شجر كثير النار ، يتخذ منه الزناد ، والطريف أن اسم النوع باللغة اللاتينية pyrotechnica (تقنية = technica، نار = pyro) يعني توليد النار . وقد وضعه العالم النباتي السويدي بيتر فورشكال Peter Forsskal لهذا النبات عندما علم بخصائصه لدى العرب في رحلته العلمية إلى شبه الجزيرة العربية مع البعثة الدانمركية عام ١٧٦٣م .

أما نبات العِتْر (ثماره الجَرَاوة) فهو نبات مشهور لدى القطريين ، فثماره غير الناضجة تؤكل وتطبخ ، بل وتملح مع الخل .

والفصيلة البَاذِنْجَانية Solanaceae تضم ثلاثة أنواع ، منها نوع شائع جدا ومعروف وهو العَوْسَج Lycium shawii ، وهو شجيرة شاكة (تتحور فروعها إلى أشواك) ، وتحمل أزهارا ذوات ألوان مختلفة ، وتعطي ثمارا لبية صغيرة حمراء عند نضجها (ثمار العوسج تعرف باسم المُصَع) . وتنمو شجيرة العوسج على الحزوم وفي الروضات . وفصيلة السَّعْدان Neuradaceae تحتوي على جنس واحد به نوع واحد هو السَّعْدان Neurada procumbens ، وينمو في الأراضي الرملية . وله ثمار قرصية ذوات أشواك على حافتها . والطريف أن الغلاف الثمري لا يتحلل قبل إنبات البذور ، ولذلك تنبت بعض البذور العشر الموجودة في الثمرة أثناء وجودها داخل الغلاف الثمري ، وتظهر الجذور أسفل الثمرة والأوراق فوقها . وينمو السَّعْدان مفترشاً الأرض ، خاصة الأراضي الرملية ، وينتج عدداً كبيراً من الثمار الشائكة . ولقد ورد ذكر شوك السَّعْدان في حديث نبوي شريف ، جاء فيه « وفي جَهَنَّم كلاليبُ مِثْلُ شَوْكِ السَّعْدَان » [أخرجه مسلم في كتاب الإيمان ، باب معرفة طريق الرؤية ، حديث ٢٩٩ (١٨٢)] .

ومن الفصائل النباتية المشهورة رغم قلة عدد أجناسها وأنواعها المتمثلة في الفلورا القطرية ، الفصيلة القرعية Cucurbitaceae وتضم نوعين هما الحنظل (ثماره الشَّرى) Citrullus colocynthis والحَدَج Cucumis prophetarum وثمار الحَدَج أصغر من ثمار الحنظل ، علاوة على أن الحَدَج له أشواك غضة على سطح الثمرة ، وسطح الشَّرى أملس ناعم يكون مخضرا في بدايته ويصفر لونه عند نضجه .

والفصيلة الشفوية Labiatae ذات أنواع محدودة في الفلورا القطرية فتضم نوعين هما النُّعَيم Salvia aegyptiaca والجَعْدَة (اليَعْد باللهجة القطرية) Teucrium polium ، والجَعْد من النباتات العطرية الطبية التي تستخدم في الطب الشعبي .

ومن الفصائل التي تتمثل بنوع واحد فصيلة ابن سينا **Avicenniaceae** التي يتبعها نبات القِرْم (الشورة) Avicennia marina وهو من نباتات المستنقعات Mangroves . وينمو في منطقة محدودة على الساحل المقابل للذخيرة على الشاطىء الشرقي لقطر . وينمو النبات على أرض طينية مغمورة بمياه الخليج .

الفصل الثاني
الأشجار والشجيرات في الفلورا القطرية
TREES AND SHRUBS IN THE FLORA OF QATAR

قطر بلد صحراوي جاف ، لا يتعدى متوسط المطر السنوي فيه ثمانين ملليمترا علاوة على التفاوت الواسع بين كميات المطر في السنوات المتعاقبة . وكمية المطر المحدودة التي تسقط على شبه الجزيرة القطرية لا تكفي لظهور كساء نباتي معمر ، لولا وجود بعض المنخفضات (الروضات) والجِرْيان والقِيعان والمَنَاقِع . وهذه ـ البيئات تتلقى الماء الذي ينساب على سطوح الحزوم والهضاب المرتفعة ، وبذلك تزداد مصادر المياه فيها عن كمية المطر المقاسة ، لذلك فإن الكساء النباتي يكون كثيفا نسبيا في هذه المناطق المنخفضة ، ويتكون هذا الكساء النباتي من هيكل مستديم من النباتات المعمرة ، التي تفصلها مسافات كبيرة لا نبات فيها ، وقد تنمو في هذه المسافات نباتات يكون معظمها حَوْلياً ، تظهر بعد سقوط الأمطار . والكساء النباتي في الروضات والمنخفضات يتكون من أنواع نباتية عديدة معمرة . والأنواع الشجيرية في هذه البيئات محدودة ، وهي صفة عامة لكل المناطق الصحراوية والبيئات الجافة ، التي تتميز بندرة الأشجار والشجيرات فيها .

والأشجار والشجيرات التي لا يقل إرتفاعها عن مترين ، أنواعها محدودة في الفلورا القطرية ، وإن كانت تمثل مكونا هاما من الكساء النباتي في الروضات والمنخفضات . وفيما يلي حصر لأهم الأنواع الشجيرية في الفلورا القطرية :

١ ـ السَّــمُر (واحدته سَمُرة) Acacia tortilis (Forssk.) Hayne

وهي شجيرة أو شجرة صغيرة (صورة ١٥ ، لوحة ٩) ، قد يصل ارتفاعها في بعض المناطق المحمية إلى ٦ ـ ٨ أمتار ، وتتفرع الشجرة من أسفل قرب سطح الأرض لتعطي شكلا يشبه المظلة ذات قمة مستوية نتيجة للرعي والرياح الجافة (صورة ١٦ ، لوحة ٩) . وفروعها الصغيرة محمرة اللون ، وأذيناتها متحورة إلى أشواك قد تكون طويلة بيضاء أو صغيرة خطافية ذات قمة داكنة . ويتراوح عدد الريشات فيها من ٤ ـ ٨ أزواج لكل منها ٤ ـ ١٢ رويشة عليها زغب صغير يجعل اللون الأخضر للرويشات مائلاً إلى الغبرة . وتحمل نورات صفراء مُبَيَّضَّة ، ولها ثمار طولها ٣ ـ ٩ سم ، صفراء بنية ملتوية (صورة ١٧ ، لوحة ١٠) . والنبات من الفصيلة البقولية Leguminosae ، تحت الفصيلة البقمية Mimosoideae

وحفاظاً على تراثنا العربي ، فإنه يجدر بنا أن نستعيد وصف السَّمُر في كتاب الشجر المنسوب لابن خَالَوِيه : « فمن العِضَاه السَّمُر وواحدته سَمُرة ، وهي شجرة حِجَازية نَجْدِية شَاكَة ، ونَبْتُها بكل مكان ما خلا حُرّ الرمل ، ويقال لِنَوْرها أول ما يخرج البَرَمَة . . . (وثمرتها) الحُبْلَة وعاء الحب كأنها وعاء الباقلاء » . والعِضَاه ما عظم من الشجر وله شوك .

وتنمو هذه الشجيرة في الروضات ذوات التربة الرملية الخشنة الضحلة ، كما تنمو على الحزوم . وتزهر في الفترة من مايو إلى يونيه كل عام .

وترعى الإبل هذا النبات (صورة ١٦ ، لوحة ٩) ، ولذلك نجد أن كثيرا من فروعه الغَضَّة مَقْضُومة ، مما يتسبب في تعطيل النمو الرأسي للنبات ، وتفرعه من أسفل ، وفي المناطق التي تتعرض للرعي نجد أن النباتات لا يزيد إرتفاعها عن المترين أو الثلاثة ، أما المناطق المحمية فيصل فيها إرتفاع الشجرة إلى ما يزيد عن ستة أمتار .

ونبات السَّمُر من أشهر النباتات في قطر ، وهو نبات مقاوم للجفاف ، ونعتقد أن دراسة انبات بذور هذا النبات ، والتعرف على إمكانية استزراعه أمور ضرورية ينبغي الإلتفات إليها ، حماية للتربة واستكثارا من نبات صالح للرعي ملائم للبيئة .

٢ - السّـــلم **Acacia ehrenbergiana** Hayne

شجرة شَاكَة (من العِضَاه) يصل إرتفاعها إلى ثلاثة أمتار أو يزيد ، أذيناتها شوكية بيضاء يصل طولها إلى ٢ أو ٣ سم ، أوراقها مركبة ، بها زوج أو زوجان من الريشات ، بكل منها ٨ أزواج من الرُّوَيْشَات ، ليست مغطاة بالزغب مثل السَّمر ، ولذلك تكون رويشاتها أكثر إخضراراً وليس في خضرتها غبرة . تزهر في أبريل ومايو وتعطي رؤ وسا زهرية صفراء ، وثمارها ذوات تخصرات بين البذور ولذلك سميت الثمرة بالحُبْلَة مثلها كمثل ثمرة السمر ، إلا أنها أَقل عرضاً وأكثر التواء (صورة ١٨ و ٢٠ ، لوحة ١١ و ١٢) .

وشجرة السَّلَم شائعة في قطر في المنخفضات والأودية التي تتلقى الرواسب الفيضية الناعمة ، وتنمو في التربة العميقة على النقيض من السَّمُر الذي ينمو في تربة توجد الحجارة والصخور في باطنها .

والسَّلَم والسُّمُر يتبعان نفس الجنس الذي يعرف باللاتينية باسم Acacia ، وقد اشتقت من الكلمة الإغريقية Akakia وتعنى الشوكة . وذلك لتحور أذيناتها - عند قواعد الأوراق - إلى أشواك . ويتضح لنا أن اسم العِضَاه - ما عظم من الشجر وله شوك - ينطبق تماما على جميع الأنواع التابعة لهذا الجنس .

٣ - السِّـــــدْر **Ziziphus nummularia** (Burm.f.) Wight et Arn.

وهي شجرة شَاكَة ، يصل إرتفاعها إلى ٣ متر في المتوسط ، وقد يزيد عن ذلك في الروضات المحمية ذوات التربة العميقة والموارد المائية الموفورة نسبيا (صورة ٢١ و ٢٢ ، لوحة ١٣) ، وهي ملتفة الأغصان متشابكتها ، تتحور أذيناتها إلى

أشواك معقوفة (من ٥ ـ ١٥مم طولا) ، وعادة ما تكون أحد الشوكتين أصغر وأقصر من الشوكة الأخرى .

وورقة السدر البري بيضية شبه مستديرة ذات ثلاثة عروق ، ولعل الاسم اللاتيني nummularia الذي يعني الفلوس أُعطيَ لهذا النوع نظراً لاستدارة أوراقه . وورق السدر يحوي مواداً صابونينية ومواداً مضادة للحساسية ، ويستعمل منذ عصور قديمة في غسل الشعر . ويستخدم مسحوقه في هذا الغرض .

ويعطي النبات ثماراً ـ قد تؤكل ـ قطرها حوالي ٨ ملليمتر ، كروية الشكل ، برتقالية اللون ، يميل لونها إلى الإحمرار . ويزهر النبات في أوائل الصيف حتى منتصفه . ويتبع النبات فصيلة Rhamnaceae وينمو النبات في الروضات ـ خاصة في شمال قطر ووسطها ، وقد يوجد في بعض الروضات جنوبي قطر مثل الخَرَّارة ـ ويوجد النبات في المنخفضات ذوات التربة الفَيْضِيَّة العميقة الناعمة التي ترسبها مياه الإنسياب السطحي . ويُكَوِّن النبات حول جسمه أَكَمَاتٍ من التربة الناعمة التي تعرف باسم « النَّبَاك » (صورة ٨ ، لوحة ٥) .

ويتبع نفس الجنس نوعان آخران يزرعان في قطر ، سنتعرض للحديث عنهما في الجزء الخاص بالنباتات المنزرعة .

٤ ـ العَوْسَج — **Lycium shawii** Roem. et Schult

العَوْسَجَة شجيرة شوكية ، يصل إرتفاعها في بعض الأحيان إلى ٣ متر (صورة ٢٣ ، لوحة ١٤) ، وفي معظم الأحوال تكون أقصر من ذلك نتيجة لرعي الإبل لأغصانها الطرفية الغضة . وأوراق العَوْسج ذوات أشكال مختلفة معظمها رمحى ، وتختلف مساحة سطح الورقة اختلافا كبيرا تبعا للبيئة وجفافها . وزهور هذا النبات ذوات ألوان مختلفة بين البنفسجي والبرتقالي ، وثمارها غضة لبية تعرف باسم المُصَع ، تبدأ

خضراء اللون ويحمر لونها عند نضجها (صورة ٢٤ ، لوحة ١٤) ، وقد يأكلها الناس أحيانا ، كما تأكلها الحَبَارى .

وأشواك العوسج فروع تحورت لتقلل سطح النبات المعرض للعوامل الجوية القاسية . ويقل عددها وتصبح غضة طرية عند استمرار سقيا النبات بالماء .

ويلاحظ أن أوراق هذا النبات تكون عريضة ورقيقة إذا نما النبات في الظل ، أو رُوِي بالماء . وعلى النبات الواحد يمكن ملاحظة أوراق صِغَار سميكة على الفروع المعرضة للشمس ، وأوراق عِرَاض رقيقة على الفروع التي تَسْتَظِلُّ بِظِلِّ ما فوقها من فروع . وتتساقط معظم أوراق النبات في فصل الجفاف . وتظهر سيقانه كأنها جافة تماما ، وذلك لتقليل الأعضاء الخضراء المعرضة لعوامل التبخير الجوية . وعند سقوط المطر يعطي النبات أوراقا عِرَاضا ليستفيد منها في عملية البناء الضوئي . وتسقط هذه الأوراق بحلول فصل الجفاف . ويحتفظ النبات ببعض الأوراق الصغيرة .

ونبات العَوْسج شائع في قطر وهو واسع الإنتشار في البلاد العربية . وينمو في الروضات والحزوم والأراضي ذوات التربة الضحلة المغطاة بالحصى والحجارة . والعَوْسج من النباتات التي تتحمل الجفاف بدرجة كبيرة ، ويمكن الإستفادة منه بزراعته سياجا حول الروضات ، علاوة على أهميته لرعي الإبل .

٥ ـ المَـــــرْخ — **Leptadenia pyrotechnica** (Forssk.) Decne.

شُجَيرة عديمة الأوراق ، يصل إرتفاعها إلى ٣ متر في بُعض الأحيان ، ذات أغصان طويلة رفيعة تشبه السِّياط ، خضراء باهتة . تحمل ثمارا طويلة (٧ ـ ١٢ سم) بها بذور ذوات شعيرات حريرية ناعمة ، تساعد البذور على الإنتثار بواسطة الرياح .

وللنبات ألياف في فروعه ، وهي ألياف ناعمة سبق الحديث عن اتخاذها للزناد لإشعال النار ، وفي بعض البلدان تستعمل هذه الألياف في عمل الحبال . وقد تحدثنا آنفا عن سبب تسميته اللاتينية .

وينمو النبات في الأراضي الرملية العميقة ، فيوجد في جنوب قطر خاصة على الطريق من الكرعانة إلى الإمارات العربية المتحدة في إتجاه سوداناثيل (صورة **٢٥** ، لوحة **١٥**) ، وترعى الإبل أطراف الفروع الغضة الصغيرة لهذا النبات .

ويعمل النبات على تثبيت الرمال المتحركة ، حيث يجمع هذه الرمال حول جسمه ليكون أكمة ، وذلك ناتج عن تقليل سرعة الرياح ، وإذا ما قلت سرعتها نتيجة لاصطدامها بجسم الشجرة ، قلت قدرتها على حمل الرمال التي تترسب حول جسم النبات .

وقد أجريت دراسة على المجموع الجذري لهذا النبات في منطقة بالصحراء الشرقية في مصر ، حيث ينمو النبات في الأودية الواسعة ، فوُجِدَ أن شجيرة صغيرة ارتفاعها **١٦٠** سم ، تضرب بجذورها عمقا في التربة حتى تصل إلى **١١,٥** متر ، ويعطي المجموع الجذري تفرعات جانبية تمتد في دائرة قطرها **١٠** متر . وتبين أن المجموع الجذري يشغل حجما كبيرا من التربة يصل إلى **٨٥٠** متراً مكعباً ، وبحساب كمية الماء الميسور والمتاح للنبات اتضح أنها تصل إلى **٢٣٥٠٠** كجم من الماء ، وبقياس كمية الماء الذي تَنْتَحُهُ (تفقده خلال عملية النتح) هذه الشجيرة ، تبين أنها تفقد حوالي **٦٠٠٠** كجم من الماء في السنة الواحدة . يعني ذلك أنه رغم جفاف التربة ونقص الماء فيها ، فإن امتداد الجذور وتشعبها لتشغل حجما كبيرا به قدر كبير من الماء ، يساعد النبات على الحياة تحت الظروف الصحراوية حتى لو انحبس المطر عن المنطقة التي يعيش فيها أكثر من سنة ، فكمية الماء الميسور الموجود في التربة التي يشغلها المجموع الجذري للنبات ، والتي تستطيع شجيرة المرخ أن تمتصها كافية لها حوالى أربع سنوات ، تبعا لما تم قياسه من كمية الماء بالتربة وكمية الماء التي يفقدها النبات سنويا .

ونبات المرخ من الفصيلة العُشَارية Asclepiadaceae التي تتميز بوجود لبن نباتي في جسمها ، ولكن نبات المرخ إذا قطع فإن سائلا مخضرا لزجا ينزف من مكان القطع .

٦ - الطَّرْفــــاء **Tamarix** spp.

ينمو في قطر نوعان بريان من الطرفاء وهما . Tamarix passerinoides Del.ex Desv و Tamarix ramosissima Ledeb . والطرفاء إسم يطلق على كثير من أنواع هذا الجنس الذي تنمو أنواعه المختلفة في الأراضي الملحية .

ويزرع نوع من هذا الجنس هو نبات الأَثْل Tamarix aphylla (L.) Karst. سنتحدث عنه فيما بعد عند الحديث عن النباتات المنزرعة (صورة ٢٦ ، لوحة ١٥)

أما النوعان البَرِّيان فيمكن التفريق بينهما بشكل النورة وعدد الأسدية ، ففي نوع T. passerinoides تكون النورة كَثَّة بها عدد كبير من الزهور المتكاثفة على بعضها وتنمو من السيقان الخشبية الغليظة ، وتحتوي كل زهرة على عدد من الأسدية يتراوح بين ١٠ ، ١٣ سداة Stamen وهي عضو التذكير في الزهرة . أما نوع T. ramosissima فنوارته غير متكدسة الزهور ، يتراوح طول النورة بين سنتيمترين وخمسة سنتيمترات وتحتوي الزهرة على خمس أسديات فقط .

والطَّرْفاء (واحدته طَرْفة) شجيرات يصل إرتفاعها إلى المترين أو الثلاثة . فروعها خضراء عليها أوراق صغيرة جدا حُرْشُفِيَّة . نوارتها عناقيد هِرِّية Catkin—like وقد تنمو الشجيرات على أكمات رملية . وتعتبر الطرفاء من النباتات التي تتحمل الملوحة والجفاف ، ويمكن الإستفادة منها في استزراع السبخات وتثبيت التربة وبنائها . وجدير بالذكر أن أعضاءها الخضراء عليها غدد ملحية Salt glands تفرز الأملاح الزائدة عن حاجة النبات ، والتي دخلت إليه مع ما يمتصه من ماء . وتفرز هذه الغدد الأملاح على هيئة محلول مركز جدا على سطح النبات ، وبِتَبَخُّر الماء تتبقى الأملاح على السطح

الخارجي للنبات ، فإما أن تذروها الرياح بعيدا عن النبات ، أو تُغْسَل بماء المطر ، وفي الليالي التي تكون فيها الرطوبة الجوية مرتفعة ، تتميأ هذه الأملاح ، وبزيادة حجم ووزن نقط الماء التي تجمعت على سطح النبات مع الملح فإنها تسقط تحت الشجيرة ، لذلك فإننا نلاحظ في الصباح الباكر وجود نقاط مائية بها أملاح ذائبة مبللة سطح الأرض تحت الشجيرة . وسرعان ما يتبخر الماء بفعل عوامل التبخير الجوية ، تاركا قشرة رقيقة من الأملاح يزداد سمكها باستمرار تساقط هذه الأملاح من فروع الشجيرة . ويؤدي وجود هذه الأملاح على سطح الأرض إلى تثبيط إنبات أية بذور أو نمو أي نبات تحت هذه الشجيرات .

وينبغي أن ننوه أن استزراع هذه الشجيرات في السباخ أمر ليس بالصعب ، حيث تتكاثر بالعقل التي يمكن زراعتها في موسم المطر في المناطق الملحية .

٧ - القِـــــرْم (الشُورة) **Avicennia marina** (Forssk) Vierh.

تجدر الاشارة أن إسم الجنس اللاتيني لهذا النبات Avicennia قد أعطى له نسبة إلى العالم المسلم ابن سينا . ويتبع فصيلة Avicenniaceae . وهو من مجموعة نباتات المستنقعات البحرية mangroves ، التي تعيش في البيئات الساحلية في المناطق الإستوائية والمدارية حيث ينمو في المياه المالحة للبحار ذات القاع الطيني عديم التهوية . ولعل كثيرا من القطريين يعرفون أخشاب « الدَّنْشَل » وهي سيقان نباتات من هذه المجموعة تنمو في جنوب شرقي آسيا .

ونبات القرم شجيرة أو شجرة يصل إرتفاعها في بعض الأحيان إلى أكثر من أربعة أمتار . أوراقها بيضية ـ رمحية متبادلة ، ووجود هذا النبات في قطر محدود ، فينمو في المنطقة الساحلية المقابلة للذخيرة على الشاطىء الشرقي لقطر . وينمو النبات على أرض طينية مغمورة بمياه الخليج (صورة ٢٧ ، لوحة ١٦) ، ويقتصر نمو هذا النبات

على المواقع التي لا تتعرض للأمواج العاتية ، علاوة على ضرورة تلقي هذه المواقع للماء العذب من البَرّ ، إما متسربا خلال شقوق الأرض ، أو مُنْسَاباً في الأودية تجاه البحر ، كما يتحدد إنتشاره بوجود الطمي أو الغرين الذي يختلط بالماء المالح ، وبذا تنشأ بيئة عديمة التهوية في منطقة الجذور . ولذلك يعطي النبات جذورا تنفسية Pneumatophores فوق سطحْ الماء والطين ، وتتميز بوجود العديسات والفتحات التي تعمل على سهولة تبادل الغازات بين جسم النبات والهواء الخارجي (صورة ٢٨ ، لوحة ١٦) .

ويتميز نبات القرم بوجود غدد ملحية Salt glands على أوراقه ، تفرز الأملاح الزائدة التي يضطر النبات إلى امتصاصها مع ما يمتص من ماء الخليج . والطريف أن هذا النبات تنبت بذوره وهي محمولة على النبات الأم ، وتسقط البادرة في الماء لتواصل نموها وحياتها إذا ما وُجِدَت الظروف المواتية ، وتعرف هذه الظاهرة باسم Vivipery أي التوالد .

وينتشر هذا النبات في بقاع مختلفة على شواطىء الخليج العربي في السعودية وقطر والإمارات ، ولعل الإهتمام بهذا النبات ودراسة النظام البيئي الخاص به بما يحتويه من مكونات حية أخرى ، يساعد على استزراع هذا النبات في بقاع مختلفة من شاطىء الخليج ، فإن هذا النبات ترعاه الإبل عند الجَزْر وإنْحِسَار المياه عنه . علاوة على منظره ووجود ما يشبه الغابة في مياه الخليج المتاخمة للساحل .

الفصل الثالث

نباتات المراعي في الفلورا القطرية

RANGE PLANTS IN THE FLORA OF QATAR

كان الرعي هو النظام التقليدي المتبع في إستغلال الأراضي في دولة قطر لقرون عديدة قبل إكتشاف البترول . وتنقل البدو الرعاة من جنوب شبه الجزيرة القطرية إلى داخل جزيرة العرب في بحثهم عن الكلأ والعشب . وبعد إكتشاف البترول وإستغلاله تناقص عدد الرعاة ، واسْتُغِلَّت مصادر المياه في إقامة المزارع وأصبحت تربية الحيوانات تعتمد على الأعلاف المزروعة . وإن كانت حرفة الرعي ما زالت قائمة (صورة ٢٩ و ٣٠ ، لوحة ١٧) ، إلا أن دورها أصبح محدودا ، وخاصة بعد تدهور المراعي ، واختفاء كثير من نباتات الرعي ونقصها الناجم عن عوامل عديدة .

والكساء النباتي الطبيعي في دولة قطر يتضمن أنواعا نباتية عديدة من نباتات المراعي . مثل الثُّمَام والعَرْفَج والسُّوِّيد والرِّمْث بالاضافة إلى أنواع عديدة من النباتات الحولية التي تنتمي للفصيلة النِّجيلية و البُقُولية و الصَّلِيبية والمُرَكَّبة .

ونظراً لأن ظهور النباتات الحولية يعتمد على سقوط الأمطار ، فإن عدم إنتظام المطر من سنة إلى أخرى ، ومن مكان إلى آخر ، يجعل الإعتماد على هذه النباتات أمراً محفوفاً بالمخاطر ، ولو أنه في السنوات المطيرة تتغطى مساحات شاسعة من الأراضي ، وخاصة المنخفضات والروضات والجِرْيَان والمَنَاقِع ، بكساء أخضر كثيف من النباتات الحولية التي تمثل مصدرا هاما من مصادر الرعي خلال موسم الربيع .

وبحلول فصل الجفاف فإن هذه النباتات تذوى وتذروها الرياح ، تاركة بذورها في التربة وعلى سطحها ، حتى يأتي المطر في الشتاء الذي يليه .

ورغم أن أعداد الإبل والأغنام والماعز ليست بالكثيرة الآن ، إلا أن النباتات تتعرض للرعي الجائر غير المنظم ، كما تتعرض لاجتثاث الكساء النباتي بواسطة عوامل أخرى مثل إقامة الطرق والمنشآت والتحرك المستمر بالسيارات والمركبات ووسائل النقل عبر الصحراء ، مما يتسبب في تفكك التربة وتعريتها بواسطة الرياح ، فلا تتاح الفرصة الملائمة لنمو كساء نباتي كثيف ، لضحالة التربة أو عدم وجودها ، ولنقص كفاءة المطر النَّاتجة عن هذه الضحالة والتعرية الحادثة لها .

ويلاحظ أن كثيرا من نباتات المراعي ذوات نمو متقزم ، وذلك لرعيها رعياً جائراً ، لا يعطيها الفرصة لإكمال دورة حياتها ، وإنتاج البذور ، مما يقلل إمكانية نمو نباتات جديدة من نفس هذه الأنواع (صورة ٣٠ ، لوحة ١٧) .

والفلورا القطرية تتضمن عدداً كبيراً من الأنواع النباتية الصالحة للرعي ، وسنعطي أمثلة من هذه النباتات ، المُعَمِّر منها والحَوْليّ .

والنباتات المعمرة ذوات الأهمية الرعوية تنتمي إلى فصائل عديدة أهمها : الفصيلة النَّجيلية ـ الفصيلة البُقُولية ـ الفصيلة المُرَكَّبة ـ الفصيلة الرَّمْرَامية (الحَمْض) ، علاوة على أنواع تتبع فصائل متفرقة . ويَجْدر بنا الإشارة إلى أن العرب منذ قرون عديدة مَيَّزوا بين الحَمْض والخُلَّة ، ولعل هذا ما نسميه اليوم Halophytes أي النباتات الملحية ، التي تجمع في أنسجتها قدراً من الأملاح ، مثل الشّعيران والسُّوِّيد والأشنان والعِكْرش ، أما الخُلَّة فهي ما تعرف باسم Glycophytes ، وهي النباتات التي لا تجمع أملاحاً بأنسجتها مثل الثّمَام والعَرْفج والسَّمُر .

أما النباتات الحولية فإنها تتبع فصائل مختلفة أهمها : النَّجيلية ـ البُقُولية ـ الصَّلِيبية ـ لِسَانَ الحمل وغير ذلك . ودورها هام في زيادة الكفاءة الرَّعوية في السنوات المطيرة .

أ ــ نباتات المراعي النجيليــة

١ ـ الثُّمَــــــام **Panicum turgidum** Forssk.

نبات نجيلي مُعَمِّر ، ذو سيقان رفيعة متشابكة (صورة ٣١ ، لوحة ١٨) ، يصل إرتفاعها إلى ما يزيد عن المتر في المناطق المحمية ، وإن كان في معظم الأحيان مَرْعِيًّا رعيا جائرا ، ومتقزما . أوراقه صغيرة ، تنضو عن النبات في فصل الصيف . والنورات عنقودية (صورة ٣٢ ، لوحة ١٨) . والنبات واسع الإنتشار في قطر خاصة في جنوبها وجنوبها الغربي حيث البيئة ملائمة لنموه ، فالنبات ينموفي الأراضي الرملية . ويسود عشيرة نباتية توجد في الرمال بين دخان وأم باب وفي طريق سلوى وطريق الإمارات . ونبات الثمام واسع الإنتشار في الصحاري العربية وترعاه الإبل . والنبات يُكوِّن أكمات رملية حول جسمه ، ولذا فهو مُثَبِّتٌ جيد للرمال ، ولكن الرعي الجائر يجعله غير قادر على تكوين هذه الأكمات ، وتيسير انجراف التربة .

ونبات الثمام من النباتات الصحراوية التي تتحمل الجفاف ، وينمو في معظم البلدان العربية في المناطق الصحراوية الجافة .

٢ ـ الضَّعَـــــة **Lasiurus hirsutus** (Forssk.) Boiss.

وهو نبات نجيلي معمر ، ينمو في الأراضي الرملية الناعمة ، ونورته فضية اللون ، لما يغطي سنيبلاتها من شعيرات رقيقة لامعة (صورة ٣٣ ، لوحة ١٨) .

والنبات غير واسع الإنتشار في قطر ، ويوجد في جنوبها مرافقاً لنبات الثمام . ويصل إرتفاع النبات في المناطق المحمية إلى ما يقرب من المتر ، لكنه يوجد عادة في صورة متقزمة لرعيه رعياً جائراً .

٣ - الصُّـــنِّيم Eleusine compressa (Forssk.) Asch. et. Schwein.

نبات نجيلي معمر (صورة ٣٤ ، لوحة ١٩) ، ذو سيقان زاحفة كثيرة التفرع عند العُقَد . يحمل نورات طولها ٢ - ٣ سم . والنبات واسع الإنتشار في جنوب قطر فهو ينمو في المنخفضات ذوات الأرض الرملية . ويُزْهر في مارس وأبريل . وهو نبات رعي جيد . وإن كان الرعي الجائر يسبب له تقزما في نموه وعجزاً في قدرته على إنتاج البذور .

ودراسة إنبات بذور هذا النبات والعمل على إكثاره من الأمور الحيوية التي يتحتم القيام بها . حيث يتحمل هذا النبات الجفاف بدرجة كبيرة .

٤ - أنواع متفرقة من النجيليات ، التي ترعى بدرجات متفاوتة :

الغَـرَز		Chrysopogon aucheri
النَّصِي	(صورة ٣٥ ، لوحة ١٩)	Stipagrostis plumosa
الهَلْتَـأ	(صورة ٣٦ ، لوحة ١٩)	Eremopogon foveolatus
الإسْخَبَر	(صورة ٣٧ ، ٣٨ ، لوحة ٢٠)	Cymbopogan parkeri
العِكْرِش	(صورة ٣٩ ، لوحة٢٠)	Aeluropus lagopoides
الصَّمْعَة	(صورة ٤٠ ، لوحة ٢١)	Stipa capensis
سِنْكْرُس	(صورة ٤٢ ، لوحة٢١)	Cenchrus pennisetiformis
الشِّيزْمَس	(صورة ٤٢ ، لوحة ٢١)	Schismus barbatus
إراجْرُوسْتِس	(صورة ٤٣ ، لوحة ٢٢)	Eragrostis cilianensis
الثَّيموم	(صورة ٤٤ ، لوحة٢٢)	Pennisetum divisum
البُرُومَس	(صورة ٤٥ ، لوحة ٢٢)	Bromus madritensis
سنكرس مُشْعر	(صوارة ٤٦ ، لوحة ٢٣)	Cenchrus ciliaris
والنَّيِّل (النَّجيل)		Cynodon dactylon

وبعض هذه النباتات لا يُرْعَى إذا وَجَدت الحيوانات نباتات أخرى تُفَضِّلها في الرعي ، ويلاحظ أن الحيوانات لا تقبل على رعي نبات الثيموم إذا كان في موقع تنمو فيه نباتات مثل الثمام ، فالثمام مفضل لدى الإبل أكثر من الثيموم (صورة ٤٧ ، لوحة **٢٣**) . ويلاحظ أن نبات الصَّمْعة لا يُرعى إذا جَفَّ ، فالسفاة الطويلة التي تنتجها نوراته تؤذي الحيوانات . ولكن لهذه السفاة فائدة في تثبيت الثمرة في الأرض ، مما يساعد على إنباتها . فإذا ما وقعت الثمرة على الأرض فإن قاعدتها تدخل بين حبات الرمل ، وأما سفاتها المثنية فتظل على سطح الأرض ، تَدْفَعُها الريح فتدور وتدفع بالثمرة إلى داخل التربة ، كما يفعل بالمسمار البُرْغي أو القلاووظ .

ب ــ نباتات المراعي البقـولية

يتبع الفصيلة البقولية عدد كبير من الأنواع النباتية التي ترعاها الحيوانات في الصحراء ، وهذه الأنواع قد تكون أشجاراً أو شجيرات أو تحت شجيرات (جَنْبَات) أو أعشاباً حولية . ونسرد فيما يلي أهم الأنواع البقولية الصالحة للرعي .

١ ـ السَّـــمُر — **Acacia tortilis** (Forssk.) Hayne

وهي شجيرة من أوسع النباتات انتشاراً في دولة قطر ، وترعى الإبل والماعز الأطراف الغضَّة لفروع هذا النبات . ورعي البراعم الطرفية يؤدي إلى تشكل الشجيرة بشكل يخالف ما يمكن أن تنمو عليه لو لم تتعرض للرعي (صورة ٤٨ ، لوحة **٢٣**) . وقد سبق وصف النبات في الفصل الخاص بالأشجار والشجيرات في دولة قطر .

٢ - البُرُوزَالْيــــــا Psoralia plicata Del.

نبات بقولي مُعَمِّر ، تحت شجيرة (جَنْبَة) ، أوراقه ثلاثية معنقة ، والوريقة الوسطى أكبر من الوريقتين الجانبيتين ، أزهاره صغيرة بنفسجية اللون ، وثماره صغيرة ، كل منها وحيدة البذرة (صورة ٥٠ ، لوحة ٢٤) .

وهو نبات رعي جيد ، وينمو في مناطق محدودة جنوبي قطر ، ويوجد بكثرة في منخفض الكرعانة (صورة ٥١ ، لوحة ٢٥) ، وعلى طريق الإمارات العربية وفي ترينه في الروضات المحمية .

وأهمية هذا النبات تنبع من كونه بقولياً معمراً ، قابلاً للرعي ، ولذا ينبغي الإهتمام به في تحسين المراعي في شبه الجزيرة القطرية ، فهو نبات بري صحراوي يتحمل الجفاف .

٣ - أنواع بقوليــــة متفرقـة :

تتضمن الفصيلة البقولية عديداً من الأنواع الرعوية مثل : الحلبة البرية Trigonella stellata (صورة ٤٩ ، لوحة ٢٤) والحُرْبُث Lotononis platycarba. و Taverniera aegyptiaca وأنواع عديدة من جنس Astragalus والعاقول (الحاج) Alhagi maurorum والسَّلَمْ Acacia ehrenbergiana .

ج – نباتات المراعي في فصيلة الحَمْض

وتحتوي هذه الفصيلة على عديد من الأنواع النباتية التي ترعاها الإبل وكثير من هذه الأنواع عصيري ، ويحتوي عصيرها على كمية كبيرة من الأملاح الذائبة التي ترفع الضغط الأسموزي للعصير الخلوي ، ومعظم هذه النباتات يتميز بفترة نمو وإزهار

وإزدهار في أواخر شهور الخريف في نهاية الموسم الجاف . ومن أهم الأنواع التي تنمو في قطر :

١ - الرِّمْــــث **Hammada elegans** (Bunge) Botsch.

شجيرة صغيرة ، عديمة الأوراق ، ذات سيقان رفيعة مقسمة إلى عقد وسلاميات مفصلية jointed . ولها قشرة عصيرية ، تتساقط عن سطح السيقان في فصل الجفاف وذلك لتقليل السطح الناتح والحفاظ على الماء .

وترعى الإبل هذا النبات ، ويوجد في الأراضي الرملية بين الكِرْعانة وأبو سمرة . ويسود عشيرة تشغل مساحة واسعة في هذه المنطقة . وهو من أفضل النباتات للوقود ، وكان يستعمل في غسل الملابس والأواني بعد خَضِّه بالماء ، وذلك لوجود مواد تعرف بالصابونينات في أنسجته . ونتج عن رعيه وتقطيعه للوقود نقص في أعداد النباتات الموجودة ، وقلة في كثافته .

٢ - الرُّغْــــل **Atriplex leucoclada** Boiss

شجيرة معمرة ، ونظرا لرعيْ الحيوانات لها ، فإنها لا تزيد عن ٥٠ سم إرتفاعاً ، سيقانها بيضاء اللون . أوراقها رقيقة مثلثة الشكل (على شكل الدِّلتا) وينمو النبات في شمال قطر ، في الأراضي الضحلة التربة ، الصخرية نوعا ، وإذا نما في حماية نبات العوسج فإنه ينمو أكثر من نموه منفردا . لأن العوسج يحميه من حيوانات الرعي ، ويُظِلَّه بِظِلِّه .

ترعاه الإبل والأغنام . والجدير بالذكر أن نفس الجنس يضم أنواعاً أخرى عديدة من نباتات المراعي الشهيرة ، وتُسْتَورد غالباً من موطنها الأصلي في أستراليا . وهي نباتات مقاومة للجفاف والملوحة .

٣ ـ الأشْنَـــــان **Seidlitzia rosmarinus** Bunge ex Boiss.

نبات معمر كثير التفرع ، يرتفع إلى ٦٠ سم أو أكثر فوق سطح الأرض ، أوراقه عصيرية تتدبب في طرفها ، تصل إلى ١٠ ـ ١٥مم طولا و٢مم قُطْراً . والأوراق القديمة تظهر بيضاء ومنحنية ومغطاة بطبقة من الملح ، وذلك لتشبعها بالأملاح التي تجمعت فيها (صورة ٥٢ ، لوحة ٢٥) .

وينمو النبات في الأراضي الملحية في جنوب قطر . والنبات ترعاه الإبل . وقد يستعمله البدو في غسل ملابسهم لاحتوائه على مادة الصابونين .

٤ ـ السُّـــــوَيد **Suaeda vermiculata** Forssk.

شجيرة كثيرة التفرع ذات لون أخضر داكن . وفروعها بيضاء محمرة ، ذوات أوراق عصيرية . والأوراق القديمة تنكمش ويَسْوَدُّ لونها ، وتتساقط . وتَسَاقُط الأوراق القديمة مِمَّا يساعد النبات على التخلص من الأملاح الزائدة في جسمه ، حيث تجمعت في أنسجتها كميات كبيرة من الأملاح .

وينتشر النبات في الشريط الساحلي في جنوب غربي قطر على شاطىء خليج سلوى . ويسود عشيرة نباتية . ويُجَمِّع النبات أكمات مرتفعة من التربة الملحية الناعمة حول جسمه . ويتحمل الملوحة ، والنبات ترعاه الإبل .

٥ ـ أنواع متفرقـــة من فصليـــة الحمض :

تضم هذه الفصيلة أنواعاً مختلفة ترعاها الإبل وهي أنواع معمرة مثل : الهالوجيتون Halogeton alopecuroides (صورة ٥٤ ، لوحة ٢٦) والحاذ Cornulaca leucacantha (صورة ٥٥ ، لوحة ٢٦) والشّعيران Anabasis setifera

د ـ نباتات المراعي من الفصيلة المركبة

لعل أهم الأنواع الرعوية في قطر من الفصيلة المركبة هـو نبات العَـرْفَج Rhanterium epapposum (صورة ٥٦ ، لوحة٢٦ وصورة ٥٧ ، لوحة ٢٧) ، وهو تحت شجيرة سيقانها بيضاء فضية اللون ، كثيرة التفرع من قاعدتها ، وأغصانها متشابكة . وأوراقها صغيرة . وتنتظم أزهارها في رؤوس صفراء اللون . وتعطي كميات وفيرة من العلف .

والنبات شائع في جنوبي قطر ، ويسود عشيرة على الطريق من الوكير إلى الخرارة في مسارب المياه . وهو نبات رعي هام في قطر وشبه الجزيرة العربية وفي جنوبي العراق والكويت . وينمو في التربة الرملية العميقة .

وترعى الحيوانات هذا النبات رعيا جائرا ، مما يقلل فرصة انتشاره وتكاثره ، وهو من النباتات الرعوية الجديرة بالدراسة لإكثاره .

هـ ـ نباتات رعوية من فصائل مختلفة

هناك العديد من الأنواع النباتية الرعوية التي تتبع فصائل مختلفة ، وترعاها الحيوانات بدرجات متفاوتة ، فقد تَقْضم أطرافها وبراعمها الغضَّة ، أو تلتهمها في موسم معين عندما تزدهر ، ولاتأكلها وهي جافة . ومن الأنواع الرعوية ما يأتي :

العَلَنْـده (صورة ٦٨ ، لوحة٣٢)	Ephedra foliata (**Ephedraceae**)
القِـرْضى (صورة ٥٨ ، لوحة ٢٧)	Ochradenus baccatus (**Polygonaceae**)
الرَّقـروق (صورة ٥٩ ، لوحة ٢٨)	Helianthemum lippii (**Cistaceae**)
الحَلَمة (صورة ٦٠ ، لوحة ٢٨)	Moltkiopsis ciliata (**Boraginaceae**)

السِّـــلَّة (صورة ١٥١ ، لوحة ٧١) Zilla spinosa (**Cruciferae**)

القِــرْم (صورة ٢٧ ، لوحة ١٦) Avicennia marina (**Avicenniaceae**)

الَمْرخ (صورة ٢٥ ، لوحة ١٥) Leptadenia pyrotechnica (**Asclepiadaceae**)

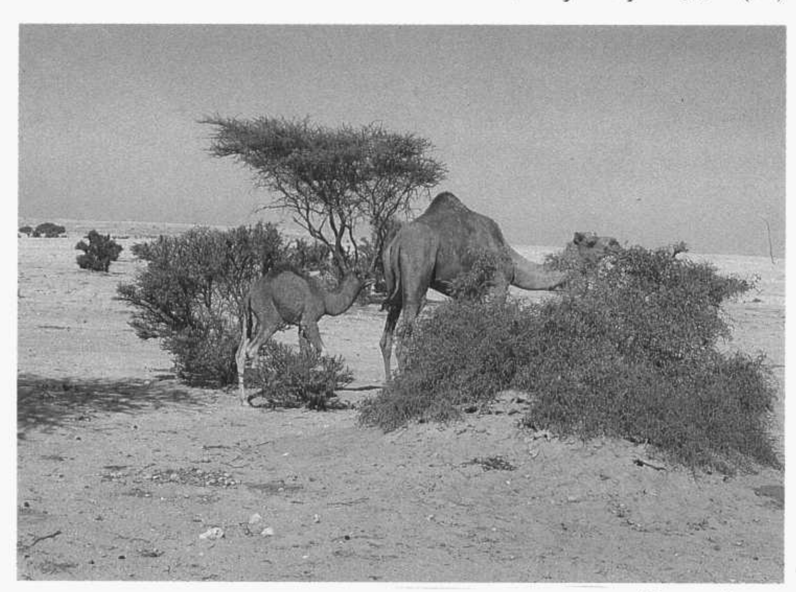
العَوْسج (صورة ٢٣ و ٢٤ ، لوحة ١٤) Lycium shawii (**Solanaceae**)

السَّعْدَان Neurada procumbense (**Neuradaceae**)

[لوحة رقم ٩]

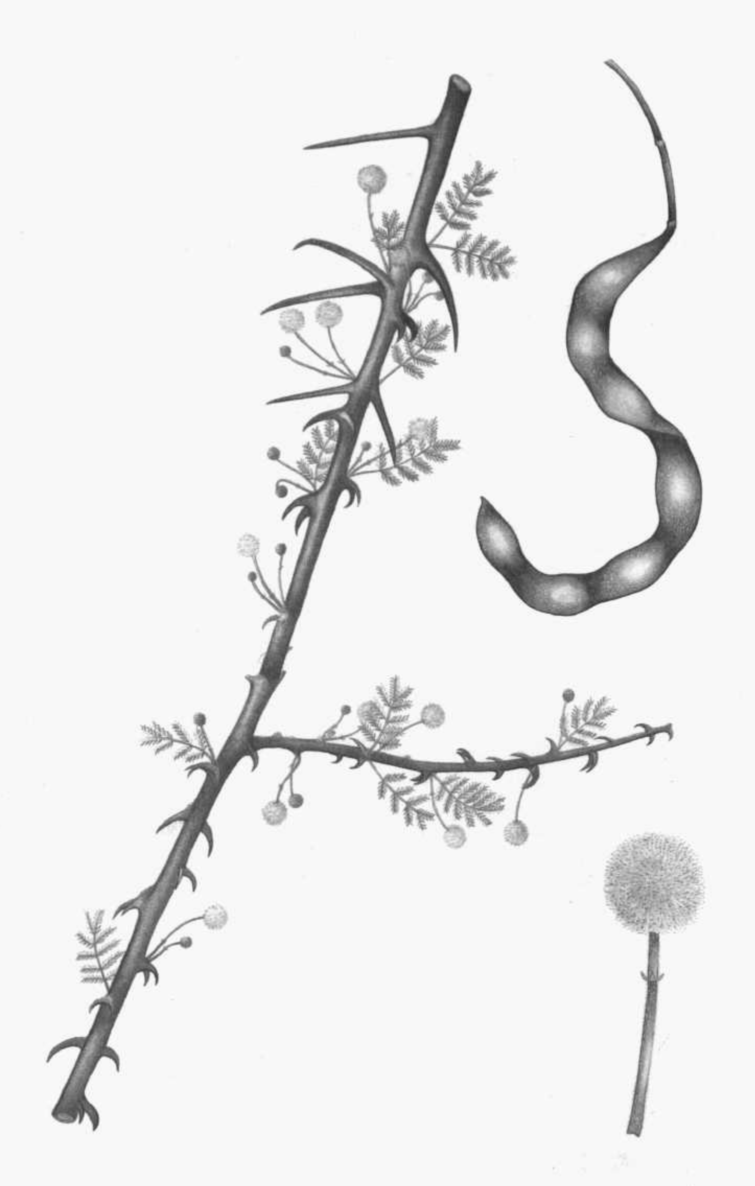


(١٥) أشجار السَّمُر ، الكرعانة .



(١٦) أشجار السَّمُر ترعاها الجِمال ، في الطريق من الدوحة إلى الكرعانة .

[لوحة رقم ١٠]



(١٧) السَّمُر Acacia tortilis (الأزهار والثمار وفرع مُزْهر) .

[لوحة رقم ١١]

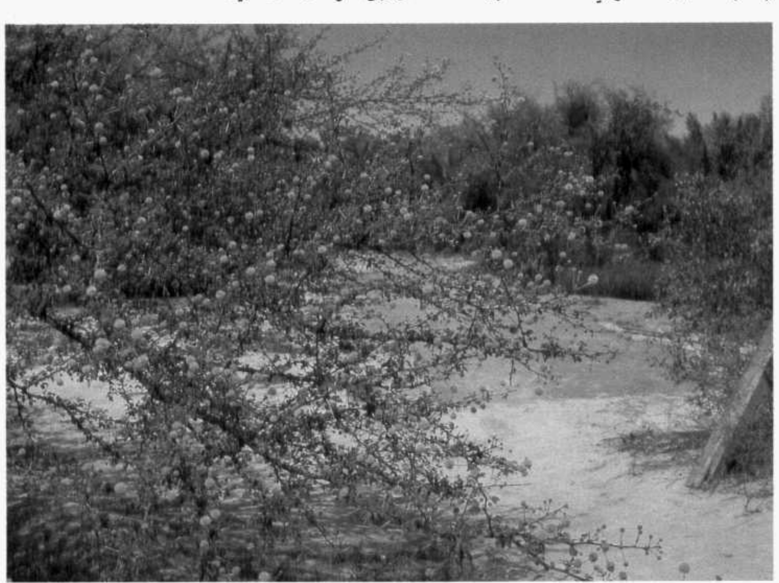


(١٨) السَّلَم Acacia ehrenbergiana (الأزهار والثمار وفرع مُزْهر)

[لوحة رقم ١٢]

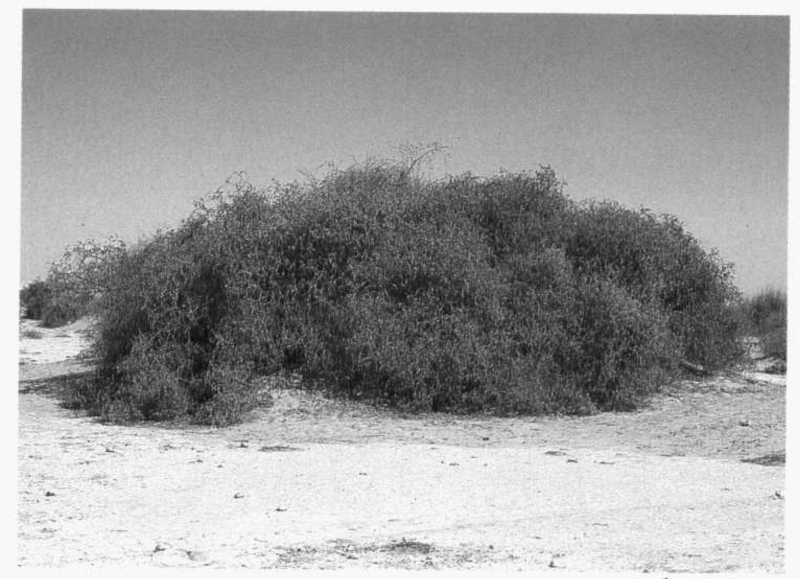


(١٩) أشجار السَّمُر في منطقة مَحْمِيَّة ، مما أدَّى إلى نموها بمعدل كبير .



(٢٠) شجرة مزهرة من أشجار السَّلَم .

[لوحة رقم ١٣]

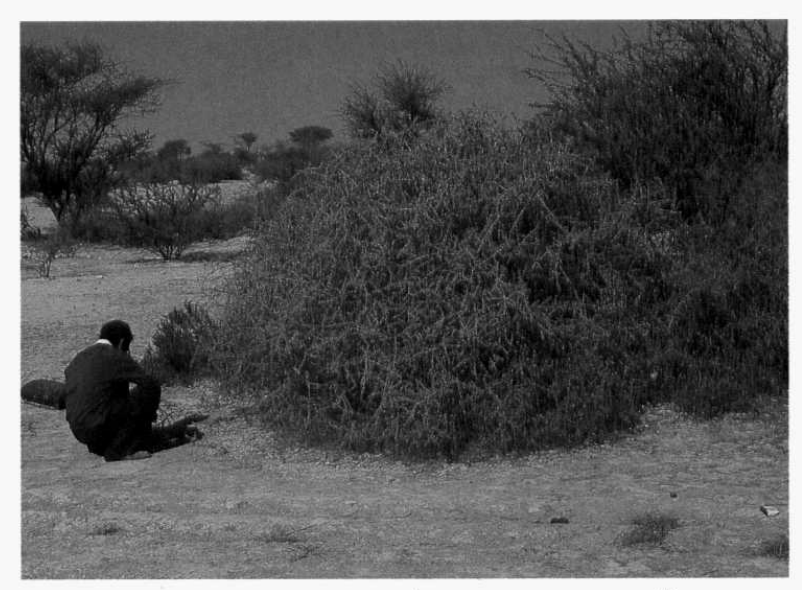


(٢١) نبات السِّدْر Ziziphus nummularia في روضة على طريق الشمال .



(٢٢) أشجار السِّدْر في منطقة محمية في الخَرَّارة .

[لوحة رقم ١٤]



(٢٣) شجيرة عَوْسج Lycium shawii مزدهرة النمو .



(٢٤) فـرع عَوْسج مُثمـر .

[لوحة رقم ١٥]



(٢٥) المَرْخ Leptadenia pyrotechnica ، في الأراضي الرَّملية ، طريق الإمارات .



(٢٦) فرع مزهر من نبات الأثل Tamarix aphylla

[لوحة رقم ١٦]

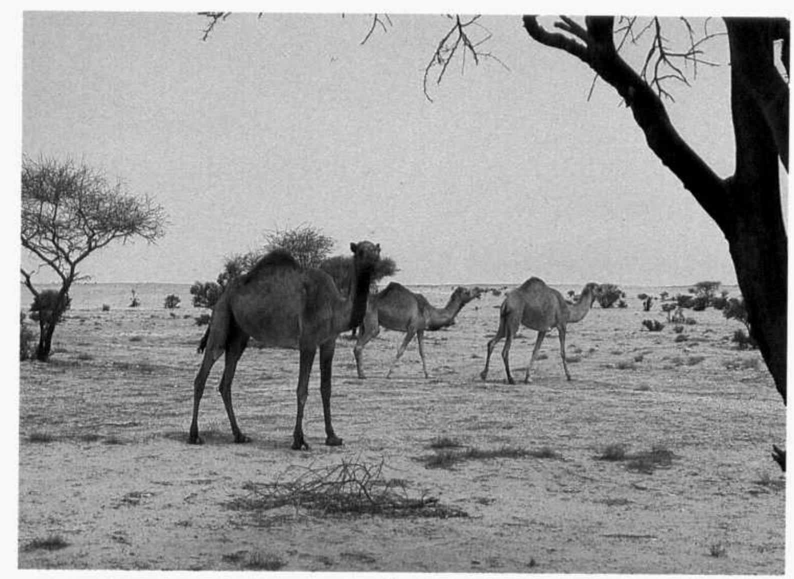


(٢٧) شجيرات القِرْم Avicennia marina ينمو في ماء الخليج قرب الذَّخيرة .

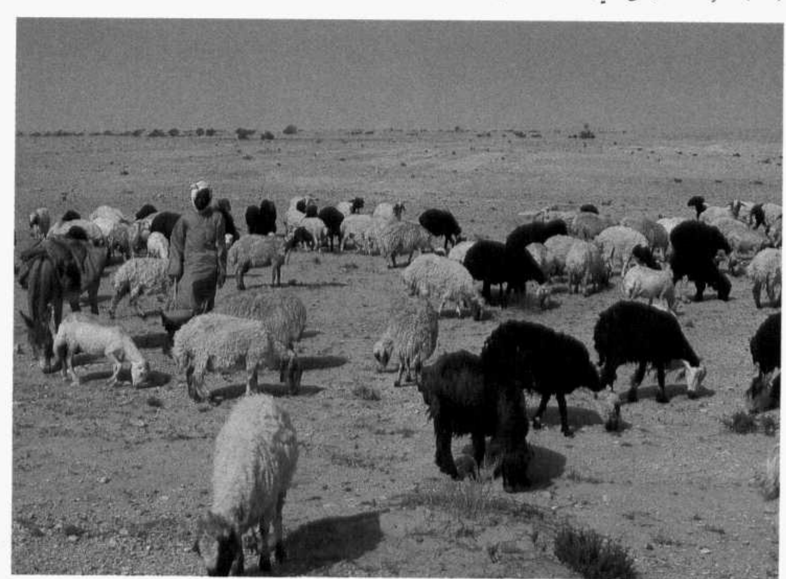


(٢٨) الجذور التنفسية pneumatophores لنبات القِرْم .

[لوحة رقم ١٧]



(٢٩) الجِمَال ترعى في منطقة يكثر بها نبات السَّمُر .



(٣٠) قطيع من الأغنام يرعى في منطقة تكاد تكون جرداء .

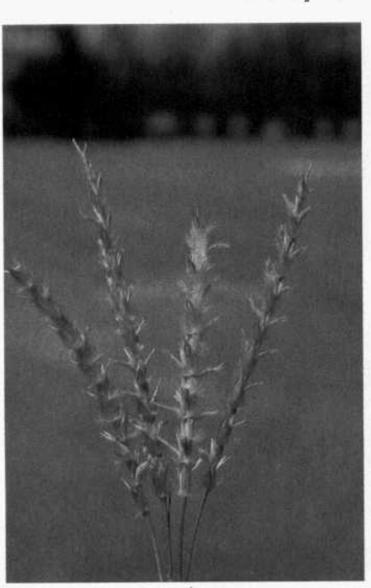
[لوحة رقم ١٨]



(٣١) نبات الثُّمام Panicum turgidum ، ينمو في الأراضي الرَّملية .



(٣٢) نورة من نورات الثُّمام .



(٣٣) نورات نبات الضَّعَة Lasiurus hirsutus

[لوحة رقم ١٩]



(٣٤) الصُّنَّيم Eleusine compressa



(٣٥) النَّصيّ Stipagrostis plumosa



(٣٦) الهَلْتَـــا Eremopogon foveolatus

[لوحة رقم ٢٠]



(٣٧) نورة من نورات الإسْخَبَر



(٣٨) نبات الإسْخَبَر Cymbopogon parkeri



(٣٩) نبات العِكْرِش Aeluropus lagopoides

[لوحة رقم ٢١]



(٤٠) نورات الصَّمْعَة Stipa capensis



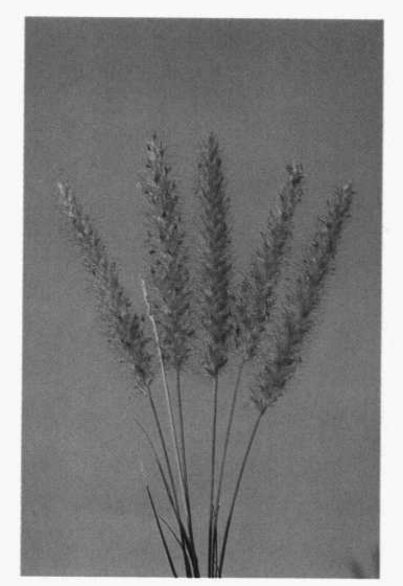
(٤١) سينْكرُس Cenchrus pennisetiformis



(٤٢) شِيزْمس Schismus barbatus



(٤٣) إِرَاجْرُوسْتس Eragrostis cilianensis



(٤٤) نورات الثِّيموم Pennisetum divisum

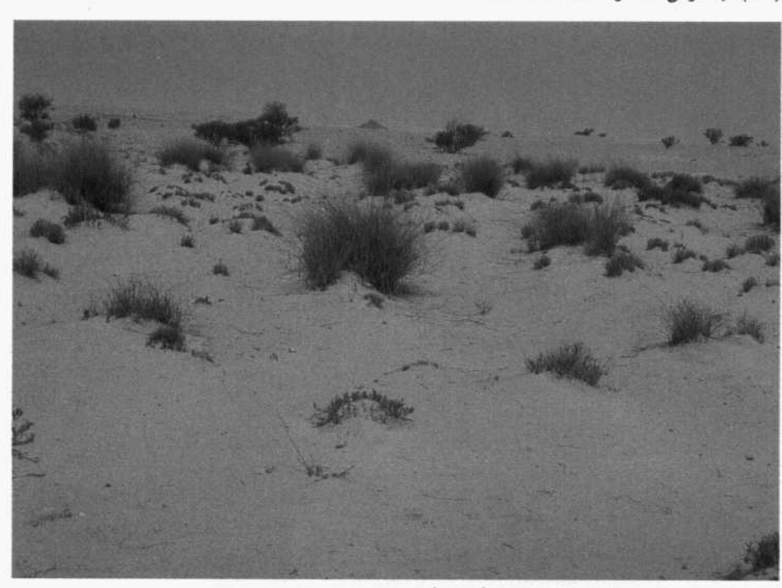


(٤٥) بُرُومَس Bromus madritensis

[لوحة رقم ٢٣]

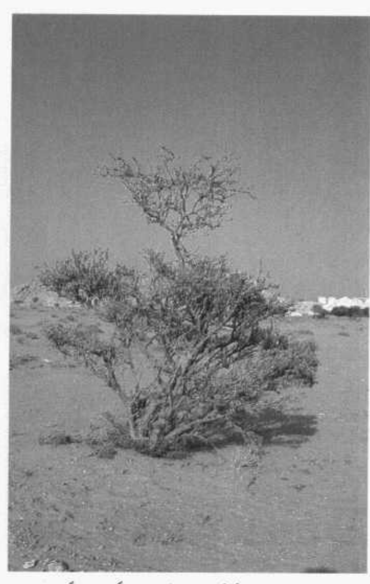


(٤٦) سِنْكرُس مُشْعر Cenchrus ciliaris

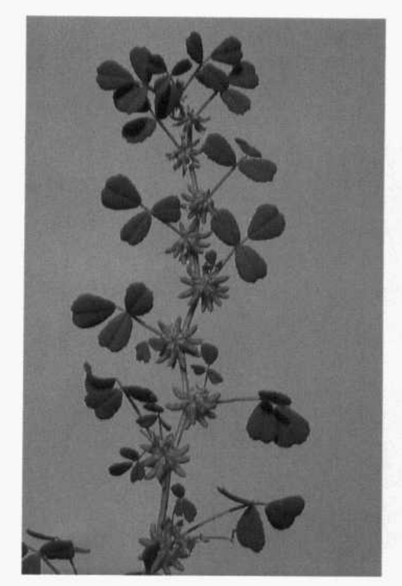


(٤٧) صورة توضح الثمام مرعي رعياً جائراً ، والثيموم غير مرعي .

[لوحة رقم ٢٤]



(٤٨) شجيرة السَّمُر مرعيَّة رعياً جائراً .

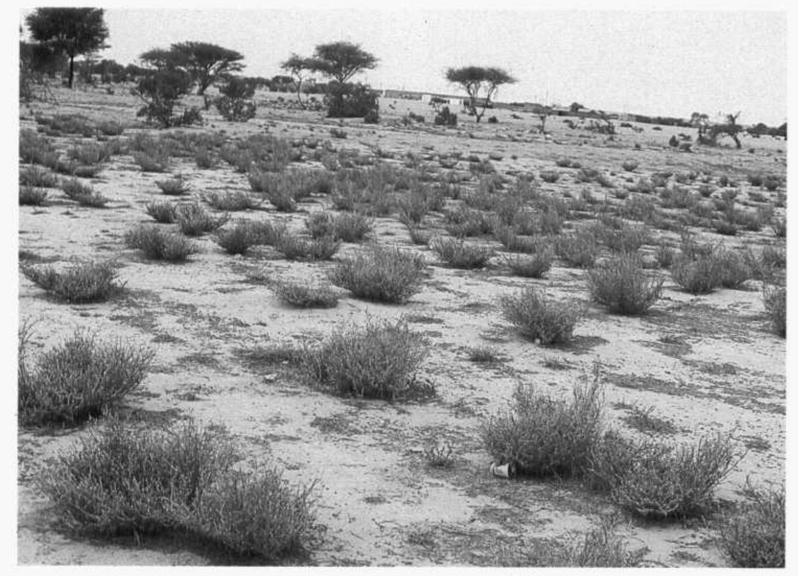


(٤٩) الحلبة البرية Trigonella stellata

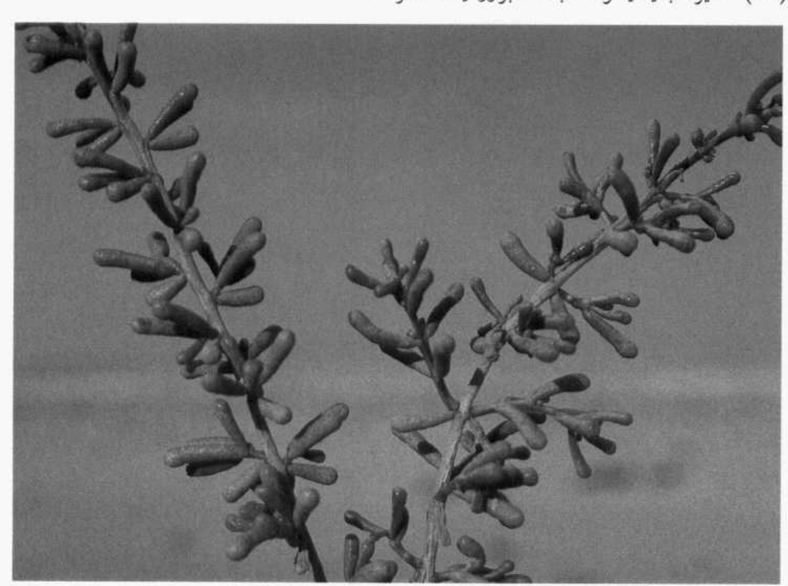


(٥٠) البُزُوراليا Psoralia plicata

[لوحة رقم ٢٥]

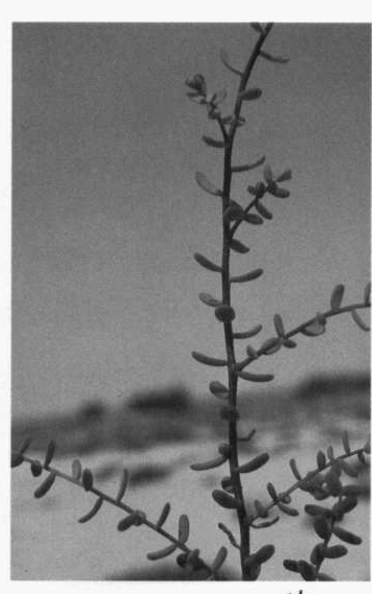


(٥١) عشيرة نباتية يسودها نبات البُزُوراليا ، الكرعانة

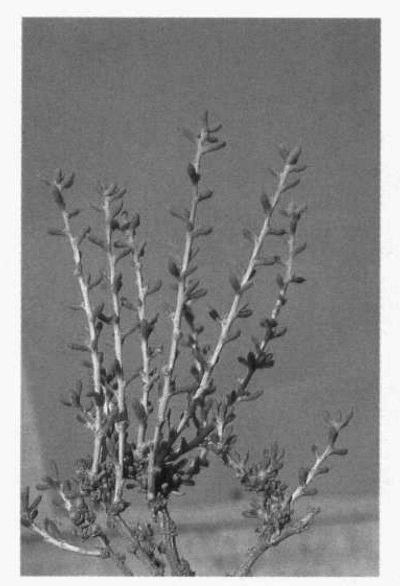


(٥٢) الأشنان Seidlitzia rosmarinus

[لوحة رقم ٢٦]



(٥٣) السُّوَيِّد Suaeda vermiculata



(٥٤) الهالوجيتون Halogeton alopecuroides

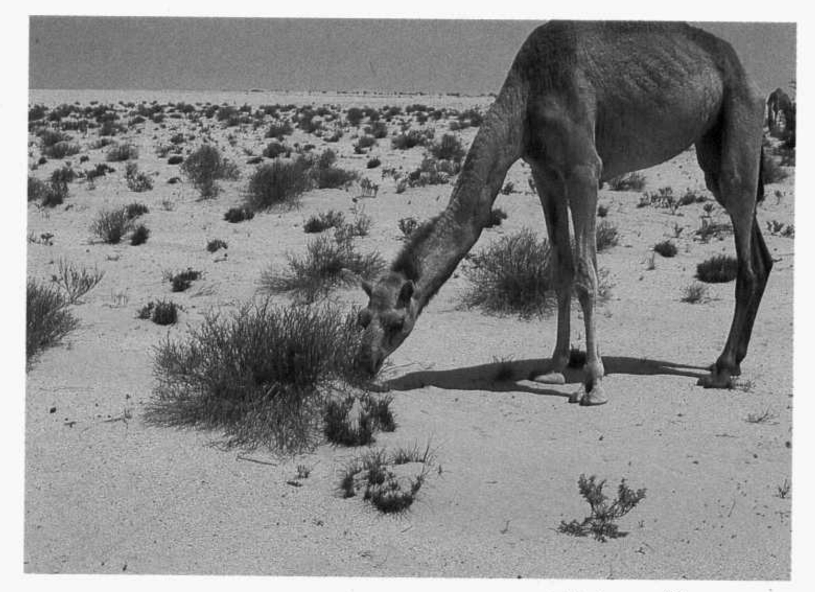


(٥٥) الحَاذ Cornulaca leucacantha

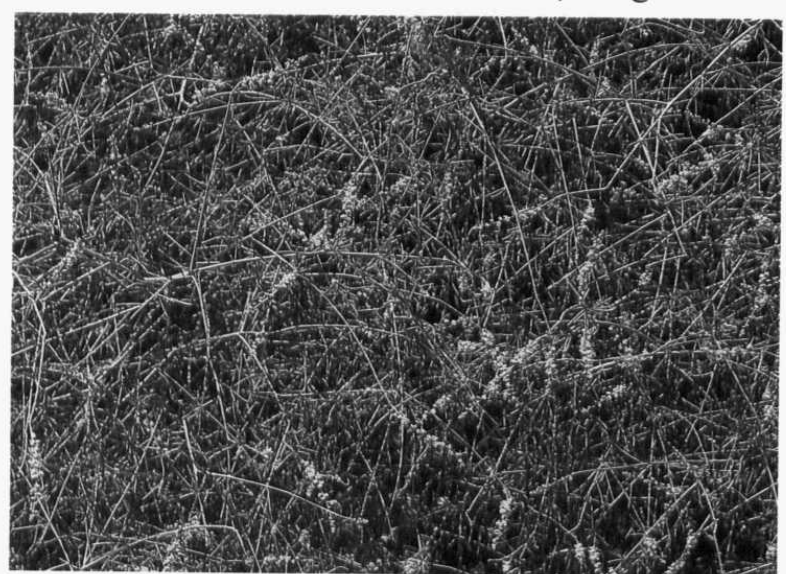


(٥٦) العَرْفج Rhanterium epapposum

[لوحة رقم ٢٧]



(٥٧) نبات العَرْفج ترعاه الإبل



(٥٨) القِرْضى Ochradenus baccatus

[لوحة رقم ٢٨]



(٥٩) الزَّقْزُوق Helianthemum lippii



(٦٠) الحَلْمة Moltkiopsis ciliata

الفصل الرابع
النباتات الطبية في الفلورا القطرية
MEDICINAL PLANTS IN THE FLORA OF QATAR

كما يعتمد البدو في غذائهم وغذاء حيواناتهم على ما ينمو في بيئة الصحراء من نباتات ، فإنهم لجأوا إليها للتداوي بها من أمراضهم ، وأسْعَفتهم النباتات الصحراوية في كثير من الأحيان ، حيث استعملوها في الطب والتداوي منذ عصور بعيدة ، وبالتجربة توصلوا إلى التعرف على عديد من الأنواع النباتية الصحراوية كمصدر للدواء . وكان منهم من حذق صناعة التداوي بالأعشاب . وما زال الناس حتى الآن يستعملون هذه النباتات مثل العِشْرِق والسَّنَا والإِذْخِر والحَنْظَل والجَعْدة والشِّيح . وكثير من النباتات التي استعملها العرب ، ثبتت صلاحيتها للتداوي ، بل واستخرج منها عديد من المواد الفعالة التي تدخل في المستحضرات الصيدلية الحديثة . وهناك العديد من النباتات التي تنمو في الجزيرة العربية ـ وقطر جزء منها ـ أصبح ضمن المواد الدستورية التي ترد في كثير من دساتير الأدوية العالمية . ولا يقتصر إستعمال النباتات على التداوي بها ، بل يمكن إعتبار بعضها مما يدخل في تحضير المركبات والمستحضرات التي تستعمل في التجميل ، فمسحوق ورق السِّدر الذي إستعمله العرب في غسل الشعر ، من المواد التي ثبت احتواؤ ها على بعض المركبات الكيميائية المضادة للحساسية ، وبعض المركبات الصابونينية ، التي تنتج رغوة عند خَضِّها بالماء . بل إن العرب تنبهوا لفوائد بعض النباتات التي إستخدموها في غسل ملابسهم أو أوانيهم مثل الرِّمْث ، وقد ثبت إحتواء هذه النباتات على عدد من المواد الصابونينية .

ورغم وجود كثير من النباتات التي تنمو في دولة قطر ، وتحتوي على مواد فعالة ، فإن عدداً قليلاً منها يستعمل في الطب الشعبي . وقد نشرت جامعة قطر حديثاً كتاباً عن المحتويات الكيميائية لنباتات قطر ، تَبَيَّن فيه أن كثيراً من النباتات التي تنمو في دولة قطر تحتوي على عديد من المواد الفعالة .

وفي مجال الحديث عن النباتات الطبية ، لا يفوتنا أن نُنَوِّه بالدور العظيم ، الذي قام به العلماء المسلمون في دراسة النباتات الطبية والعقاقير المستخرجة منها . كما ينبغي الإشارة إلى أن بعض النباتات البرية في قطر والتي تستخدم في التداوي أو الغسل ورد ذكرها في أحاديث رسول الله ﷺ . فقد ورد ذكر السَّناَ وهو نوع من نفس جنس العِشْرق ، ولهما تقريباً نفس المكونات الكيميائية والأثر الدوائي الملين ، وورد ذكر السِّدْر الذي يستعمل مسحوق أوراقه في غسل الشعر .

وفيما يلي نسرد عرضاً مختصراً للنباتات الطبية التي تنمو برياً في دولة قطر ، سواء في الصحراء أو في المزارع والروضات المنزرعة .

١ - العِشْــــرِق **Cassia italica** (Mill.) Lam. ex Steud

(صورة ٦١ و ٦٢ ، لوحة ٢٩)

شجيرة صغيرة معمرة ، تتبع الفصيلة البقولية Leguminosae ، ذات أوراق مركبة ، لها ٣ - ٥ أزواج من الوريقات البيضية الشكل ، أزهارها صفراء ، وثمارها مبططة ، ورقية كلوية الشكل ، تَسْوَدُّ عند جفافها .

والنبات ينتشر في بقاع كثيرة من دولة قطر ، وتستخدم أوراقه وثماره كمسهل شديد ، وتباع الأوراق والثمار لدى مخازن العطارة في جميع البلاد العربية ، وهناك نوع من نفس الجنس هو السَّناَ أو السَّنَامَكيِّ ، ولأوراقه وثماره نفس التأثير المسهل ، وتأثير هذه النباتات ناتج عن إحتوائها على الأنثراكينونات Anthraquinones ، والنبات

مادة دستورية في كثير من دساتير الأدوية العالمية . وتنتج بعض شركات الأدوية الأوروبية حبوبا طبية ملينة تحتوي على خلاصة هذا النبات .

٢ - الحَنْظَل - الشَّـــرى **Citrullus colocynthis** (L.) Schrad

(صورة ٦٣ ، لوحة ٢٩)

نبات معمر ، يتبع الفصيلة القرعية Cucurbitaceae ، وهو نبات زاحف ، ذو أوراق مفصصة ، عليها شعيرات خشنة كثيفة . ويعطي النبات الواحد عدداً كبيراً من الثمار ، كروية الشكل ملساء . يكون لونها أخضر مُبْرَقَش بخطوط بيضاء ، وتَصْفَرُّ عند نضجها ، وتصبح شبه جوفاء لجفاف لُبَابِها وجفاف بذورها في الداخل . وهذه الثمار شديدة المرارة . وثمار الحنظل (الشَّرى) مُسْهِلةُ شديدة الأثر ، وإسهالها ناتج عن إحتوائها على جلوكوسيد الكولوسينثين Colocynthin والنبات واسع الإنتشار في صحراء البلدان العربية ، خاصة في الأراضي الرملية . وهو نبات دستوري .

٣ - الجَعْـــد (اليَعْـد) **Teucrum polium** L.

(صورة ٦٤ ، لوحة ٣٠)

نبات عشبي مُعَمِّر ، عطري الرائحة ، يتبع الفصيلة الشفوية Labiatae ، وأوراقه جالسة ، ويعطي أزهاراً بيضاء ويستعمل النبات في الطب الشَّعْبي لعلاج بعض أنواع الحمى ، ويُذْكر أنه مفيد في علاج مرض البول السكري ، وإن كان ذلك لم يتحقق تماماً ، والنبات غني بكثير من المواد الفعالة مثل ثنائي أشباه التربينات Diterpenoids

٤ - كَفُّ مَرْيم **Anastatica hierochuntica** L.

(صورة ٦٥ و٦٦ و٦٧ ، لوحة ٣١ و٣٢)

نبات حولي من الفصيلة الصليبية Cruciferae ، ذو أزهار بيضاء صغيرة ، وأوراق صغيرة مغطاة بشعيرات . والنبات واسع الإنتشار في قطر وجميع البلاد العربية . وينمو

على حواف الروضات في الأرض الحصوية gravelly ، ويفترش الأرض وهو غَضٌّ في بداية حياته . وبعد تكوين الثمار يبدأ في الجفاف ، وتتكمش فروعه على شكل الكف المقبوض . وعند تمام جفافه تسقط أوراقه ، وتتخشب فروعه الملتفة على بعضها ، محتوية الثمار بداخلها . وتستخدم النباتات الجافة في الطب الشعبي ، وذلك بأن يغلى النبات في الماء ويترك منقوعه ليلة ، ثم تشرب منه السيدات قبل الولادة . ولذلك يسمى هذه النبات شجرة الطَّلْق . ويباع النبات الجاف لدى العطارين وبائعي الأعشاب في معظم بلدان الوطن العربي . ويحتوي النبات على عديد من الجليكوسيدات . وفي حديث لاحق في هذا الكتاب ، سنوضح جانبا من حياة هذا النبات في البيئة الصحراوية .

٥ - العَلَنْـده (الإفِـدْرَا) **Ephedra foliata** Boiss ex C. A. Mey.

(صورة ٦٨ ، لوحة ٣٢)

شجيرة معمرة ، تنمو متسلقة على أشجار العَوْسج والسَّمُر والسِّدر ، وهي من النباتات عاريات البذور Gymnospermae ويصل إرتفاعها إلى مترين ، أو يزيد في بعض الأحيان ، خاصة في الأماكن التي لا تتعرض للرعي واجتثاث النباتات . فالنبات ترعاه الإبل . وأوراق النبات دقيقة ، طولها لا يتعدى ٢٠ ملليمتراً ، وتحمل مخاريط مؤنثة ومخاريط مذكرة ، وثمارها تشبه الثمار اللبية ، والنبات ينمو في الروضات شمال قطر ووسطها حتى الكرعانة .

ونبات الإفِدْرا من النباتات التي تحتوي على قلواني مشهور هو الإفدرين ، الذي يدخل في كثير من المستحضرات الصيدلية ، وقد إستخرج هذا العقار منذ زمن طويل من أنواع أخرى من نفس الجنس .

٦ - الإشْخَبَر Cymbopogon parkeri Stapf

(صورة ٦٩ ، لوحة ٣٣)

نبات نجيلي مُعَمِّر ، يتبع الفصيلة النَّجيلية Graminae ، وأوراق النبات عطرية الرائحة ، لاحتوائها على زيوت طيارة ، تكاد تتماثل في رائحتها مع زيوت نباتات حشيشة الليمون والحَلْفَ بَرّ أو المحيريب . ويشرب منقوع النباتات المغلي في حالات البرد والمغص وخاصة المغص الكلوي . والنبات من نفس جنس النوع المشهور المعروف بالإزخِر . وينمو النبات الأخير في البيئات الصخرية في كثير من بلدان الوطن العربي .

٧ - الشِّيح Artemisia herba-alba Asso (= A. inculta Del.)

نبات معمر ، ذو رائحة عطرية ، لاحتوائه على زيوت عطرية طيارة ، ويتبع فصيلة Compositae . والنبات نادر الوجود في قطر ، ولعله جُلِبَ من السعودية ، حيث وُجِدَت أفراد قليلة من هذا النبات شمال قطر على الطريق بين الدوحة والشمال ، ويُعْتقد أن بذوره المحمولة بواسطة المركبات انتثرت ونمت في هذه المنطقة ، كما أن بعض القطريين ينقلون بذوره لزراعته في مزارعهم . والنبات واسع الإنتشار في شبه الجزيرة العربية وشمالي أفريقيا . ويباع النبات لدى العطارين في معظم الدول العربية ، وهناك العديد من الأنواع التي تتبع نفس الجنس ، وتحمل إسم الشيح . ويستخدم منقوع النبات المغلي في علاج بعض أمراض البرد وأمراض المعدة ، وأهم استخدام له أنه طارد للديدان ، وقد استعمله العلماء المسلمون لهذا الغرض .

٨ - الداتوره Datura stramonium L.

(صورة ٧٠ ، لوحة ٣٤)

وقد ظهر هذا النبات منذ سنوات معدودة في بعض مزارع الخضر في دولة قطر ، ورغم أنه نبات غير مرغوب في نموه بين نباتات الخضر ، إلا أنه نبات طبي دستوري

مهم . والنبات يعطي أزهاراً بيضاء كبيرة ، وثماره عليها أشواك . وبذوره سوداء . والنبات من الفصيلة الباذنجانية Solanaceae ، التي تشتهر أنواعها باحتوائها على عديد من القلوانيات Alkaloids التي تدخل في كثير من المستحضرات الطبية . وللنبات وبذوره درجة من السُّمِّية لاحتوائه على هذه القلوانيات .

٩ - السُّـــــولانم **Solanum eleagnifolium** Cav.

(صورة ٧١ ، لوحة ٣٤)

وهذا النبات العشبي لا يوجد في كثير من بلدان في الوطن العربي ، ويعتقد أن بذوره قد جلبت مع بذور القَتّ أو غيرها . وينمو النبات في إيران .

والنبات غير واسع الإنتشار ، ويوجد في بعض الروضات المنزرعة . ويتميز بوجود أشواك صغيرة على أوراقه وسوقه . ويعطي أزهاراً بنفسجية تشبه أزهار الباذنجان ، وثماره لُبِّية صغيرة صفراء اللون عند نضجها . وتستعمل هذه الثمار في المكسيك في صناعة الجبن . ويحتوي النبات على عديد من المواد الفعالة ، التي يفاد منها في تحضير المستحضرات الصيدلية .

١٠ - أنواع الُقَرنْطه والوِدينه والَينَم ولسان الحَمَل **Plantago** spp.

(صورة ٧٢ ، ٧٣ ، لوحة ٣٥)

وهي مجموعة أنواع - عددها ستة أنواع - تنمو في قطر ، وتتبع جنس البلانتاجو . ورغم أن النبات لا يلتفت إليه من الناحية الطبية ، فإن بذوره تعتبر من المواد الدستورية في كثير من دساتير الأدوية العالمية . فهي تحتوي على مواد هلامية ، لها فوائد طبية عديدة ، خاصة في حالات الإمساك المزمن ، وبذور نوع منها تعرف باسم بِزْر قَطُونه لدى العطارين .

والأنـــواع التي تنمو في قطـــر هي :

Plantago amplexicaulis Cav., P. ciliata Desf., P. coronopus L., P. lanceolata L., P. ovata Forssk. and P. psyllium L.

وكلها نباتات حولية تنمو في الروضات والأراضي الرملية . وهي من نباتات المراعي ، وتمثل مصدراً غذائياً للحيوانات في موسم الأمطار .

١١ - الخِلَّة الشَّيطاني **Ammi majus** L.

(صورة ٧٤ ، لوحة ٣٦)

نبات حولي عشبي ، ينمو في مزارع الخضر والحبوب . وهو غير واسع الإنتشار ، ولعل بذوره أُدخلت مع بذور الخضر والمحاصيل . والنبات لاينمو إلا في الأراضي المروية ، فهو ليس نباتاً صحراوياً . ونظراً لعدم إنتشاره ، فإنه لا يلتفت إليه ، رغم أنه نبات طبي دستوري ، حيث تحتوي ثماره على مواد فعالة من أهمها الكومارينات . وتستعمل الثمار لعلاج البهاق . وقد ورد مثل هذا الإستعمال في مصنفات العلماء المسلمين ، والعلماء المصريون المحدثون هم أول من فصل المواد الفعالة من هذا النبات ، وتدخل هذه المواد في مستحضرات طبية عديدة .

١٢ - شـــاي الجَبَـل العِطْري **Pulicaria undulata** (L.) Kostel

(صورة ٧٥ ، لوحة ٣٦)

نبات عشبي ينمو في بعض الروضات ، غير واسع الإنتشار في قطر ، ويشبه نبات الجثجات إلا أن رائحته العطرية نفاذة ، وهاماته أكبر حجماً . ويتبع النبات الفصيلة المركبة Compositae . ولا يلتفت لهذا النبات في قطر لندرته ، ولكنه يستعمل في مناطق صحراوية أخرى في الوطن العربي ، ويشرب منقوع النبات المغلي بديلاً عن الشاي ، خاصة في حالات البرد والمغص . ورائحته العطرية ناتجة عن وجود زيوت عطرية طيارة في النبات .

(صورة ٧٦ ، لوحة ٣٧)

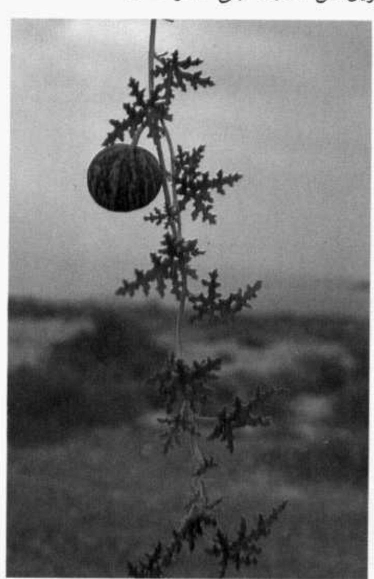
رغم أننا سنتحدث عن هذا النبات ضمن ما يؤكل من نباتات ، إلا أن ورود حديث نبوي شريف بشأن إستعمال الكمأة في علاج العين ، جعلنا نضعه ضمن هذه المجموعة من النباتات الطبية . ففي حديث أخرجه البخاري في كتاب الطب وغيره ، ورد عن سعيد بن زيد ، رضي الله عنه ، قال : سمعت رسول الله ﷺ يقول : « الكَمْأَةُ مِنَ المَنِّ ومَاؤُها شِفَاءٌ للعَيْن » . ولعل العلماء المسلمين يلتفتون إلى ذلك ، ويقومون بدراسة المحتويات الفعالة في هذا الفطر . وفي الجزء التالي مباشرة ، سنتعرض للكمأة ضمن النباتات التي تؤكل .



(٦١) العِشْرق Cassia italica ينمو على جانب الطريق من الدوحة إلى الكرعانة .

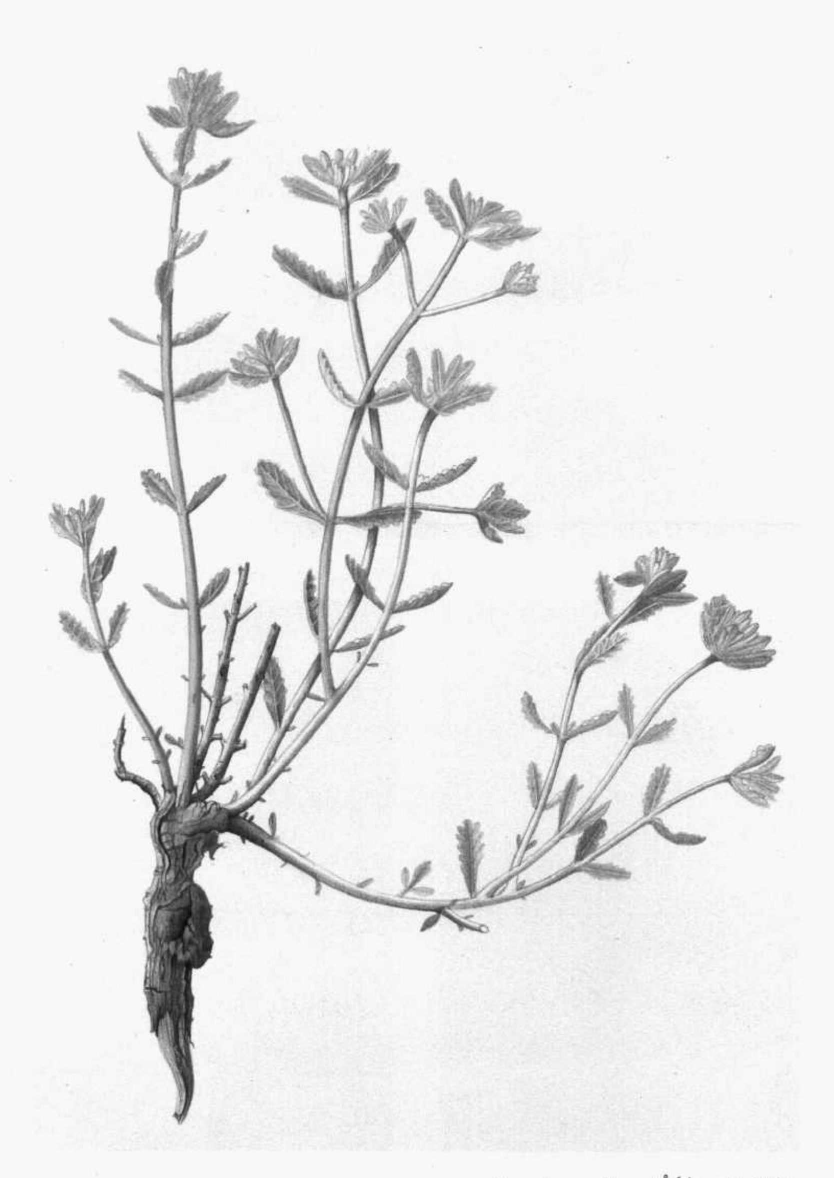


(٦٢) فرع مزهر ومثمر من نبات العشرق .



(٦٣) الحَنْظَل Citrullus colocynthis

[لوحة رقم ٣٠]



(٦٤) نبات الجَعْد Teucrium polium

[لوحة رقم ٣١]



(٦٥) نبات مزهر من كَفّ مريم Anastatica hierochuntica

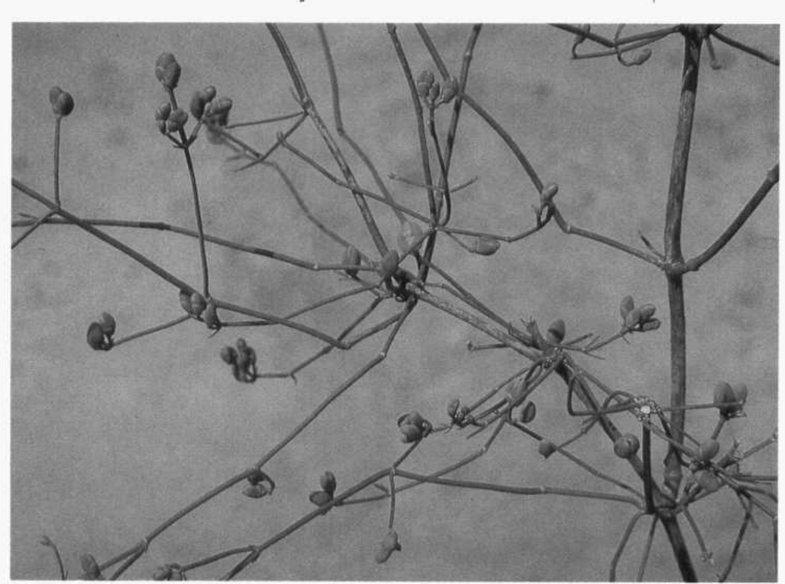


(٦٦) كَفّ مريم ، نبات مثمر بدأت فروعه في الانقباض .

[لوحة رقم ٣٢]

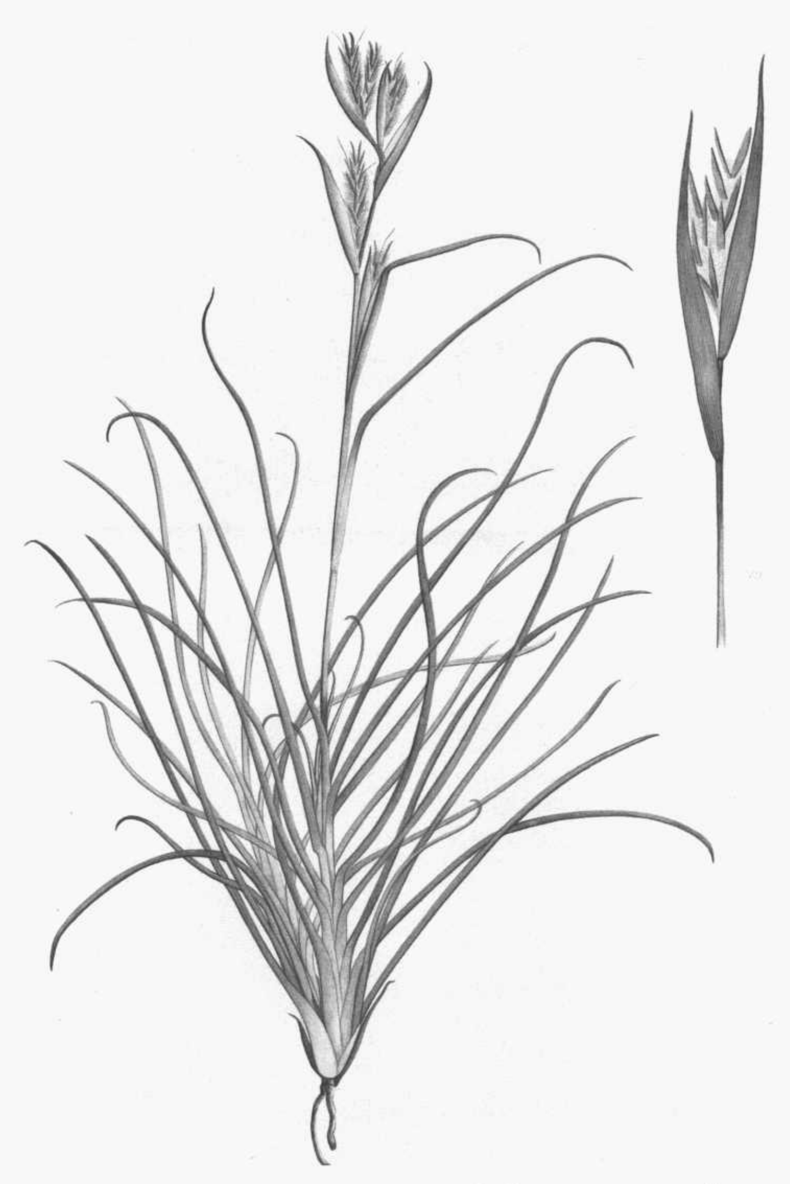


(٦٧) كَفّ مريم بعد الجفاف ، ويلاحظ انقباض فروعه التي تلتف حاملة الثمار .



(٦٨) الإفدرا (العَلَنْدة) Ephedra foliata

[لوحة رقم ٣٣]



(٦٩) الإسخبر Cymhopogon parkeri

[لوحة رقم ٣٤]



(٧٠) الداتورة Datura stramonium (روضة الوبره ـ فبراير ١٩٨٥م) .

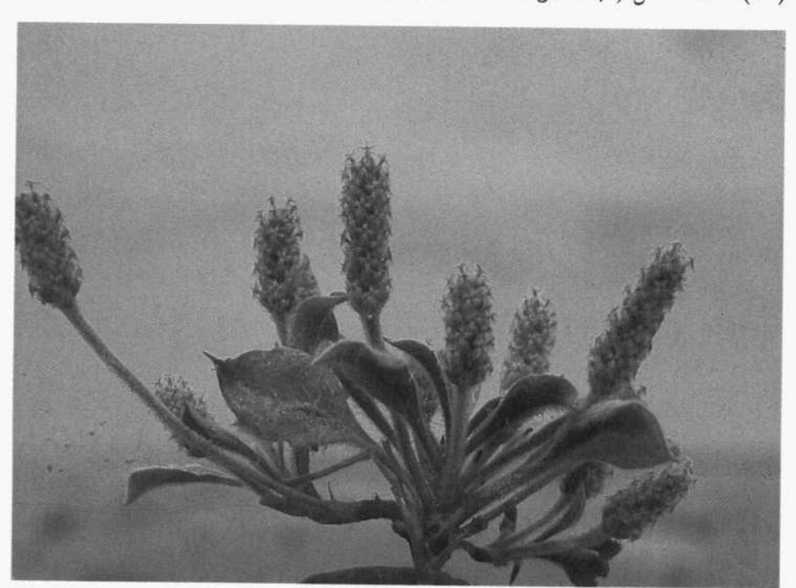


(٧١) السُّولانم Solanum eleagnifolium ، عشب ينمو في الأراضي المنزرعة .

[لوحة رقم ٣٥]



(٧٢) لسان الحمل (البلانتاجو) Plantago amplexicaulis



(٧٣) القُرَيطة Plantago ciliata

[لوحة رقم ٣٦]



(٧٤) الخلة الشيطاني Ammi majus ، تنمو برياً في المزارع .



(٧٥) شاي الجبل Pulicaria undulata .

الفصل الخامس

النباتات التي يأكلها الإنسان

EDIBLE WILD PLANTS AND FRUITS

منذ خلق الله الأرض ومَنْ عليها ، والنباتات الخضراء تمثل المصدر الأول للغذاء للإنسان والحيوان ، بطريق مباشر وغير مباشر . وأستأنس الإنسان كثيراً من الحيوانات ، واستزرع العديد من النباتات ، من حبوب وبقول وخضر وفاكهة إلى غير ذلك . ومع ذلك ظلت النباتات البرية تمثل مصدراً لا يستهان به لغذاء الإنسان . وفي ظروف الصحراء القاسية تمثل النباتات مصدراً ضرورياً للغذاء . فبذور كثير من النباتات وثمارها وأوراقها تحتوي على عديد من المواد المغذية ، وفي كثير من سنوات المَحْل والجَدْب لجأ البدو إلى هذه النباتات ، واتخذوها طعاماً لهم ، وحتى بعد تطور الصناعات الغذائية ، فإن بعض النباتات الصحراوية ما زالت تؤكل وتمثل ثمارها أو أعضاء النبات الأخرى غذاء شهياً . وفيما يلي نورد أمثلة من هذه النباتات .

١ - الكمـــأة ــ الفَقَــع   **Trefezia** spp.

(صورة ٧٦ ،لوحة ٣٧)

رغم أن الكمأة ليست نباتا راقياً ، وتتبع الفطريات إلا أنها تعتبر أحد أفراد المملكة النباتية التي يتغذى عليها الإنسان .

وتنمو الكمأة طبيعيا في فصل الشتاء عندما تتوفر ظروف بيئية معينة مثل سقوط الأمطار مبكراً في الوَسْمِي حيث درجة الحرارة ما زالت مرتفعة عن حرارة الشتاء ، علاوة على وجود نباتات معينة ترتبط بها مثل نبات الرَّقْرُوق .

والتذبذب الشديد في سقوط الأمطار على الصحراء ينتج عنه تذبذب شديد في نمو الكَمْأة . وظهورها في الأعوام المختلفة . وقد سبق الحديث عن علاقتها بمطر الوَسْمى . والكمأة منها أنواع مختلفة تنمو في أنحاء الوطن العربي . ومنها سلالات عديدة مثل الزبيدي ، والخُلاسي ، وهي ذات قيمة غذائية عالية ، لما تحويه من بروتينات ، بالإضافة إلى ما أوردناه عن فائدتها الطبية .

٢ - العِثْــــر ــ الجَـرَاوة (اليَرَاوة) **Glossonema edule** N. E. Br.

(صورة ٧٧ و ٧٨ ، لوحة ٣٧ و ٣٨)

وهي عشبة صغيرة معمرة ، تتبع فصيلة Asclepiadaceae ، وتتميز بوجود اللبن النباتي فيها - في الأوراق والسيقان والثمار الصغيرة - وثمارها البيضية ذوات قمم مدببة ، توجد عليها بروزات ونتوءات كالأشواك الغضة .

وينمو النبات في الأراضي ضحلة التربة ، مثل المسارب المائية الضيقة . ويوجد النبات في قطر وعُمَان .

وتؤكل ثمار النبات الغَضَّة ، وأحيانا تطبخ مع الأرز ، وقد تُمَلَّح . وتحتوي الثمرة على قدر معقول من المواد الكربوهيـدراتية والأحمـاض الأمينية والدهنية .

٣ - الحُمَّـــاض ــ الحُمِّيـــض **Rumex vesicarius** L.

نبـات حولي ذو أوراق شحميـة عريضـة ، وينمو في المنخفضـات والروضات . وتؤكل أوراقه خضراء أو مطبوخة ، ويتبع فصيلة Polygonaceae . ولأوراقه خواص ملينة لاحتوائها على الأنثراكينونات .

٤ - الجَفْنـــــة **Aizoon canariense** L.

(صورة ٨٠ ، لوحة ٣٩)

عشب حولي عصيري ، يتبع فصيلة Aizoaceae ، وينمو بعد سقوط الأمطار مفترشاً الأرض . وتؤكل أوراقه العصيرية الخضراء ، وتحتوي على بعض مركبات الكومارين . وعصيرها به مَزَازة .

٥ - البَرْبيـر - الرِّجْلـــة **Portulaca oleracea** L.

(صورة ٨١ ، لوحة ٤٠)

عشب حولي ، ذو أوراق عصيرية ، ينمو في الروضات المنزرعة ، ويتبع فصيلة Portulacaceae . وتؤكل أوراقه خضراء أو مطبوخة ، وتحتوي الأوراق على قدر من الأملاح المعدنية والعناصر المفيدة ، وكذلك على فيتاميني أ و جـ .

٦ - الجُلُمَـــــان **Schanginia aegyptiaca** (Hàsselq.) Aellen

(صورة ٨٢ ، لوحة ٤٠)

نبات عشبي عصيري الأوراق ، التي يبلغ طولها حوالي ٢ سم ، ويتبع النبات الفصيلة الرِّمْرَامية (فصيلة الحَمْض) Chenopodiaceae . وينمو في الأراضي الملحية المنزرعة . ووجوده بكثرة يدل على ملوحة الأرض . ويزهر في أواخر الربيع ويزدهر في أوائل الصيف . ويؤكل النبات أخضراً ، مع اللبن (اليوغورت ، الرُّوب) . وأوراقه عصيرية مالحة الطعم إلى حد ما ، نظراً لاحتوائها على قدر كبير من كلوريد الصوديوم ، لنمو النبات في الأراضي الملحية كما يحتوي النبات على كميات من عناصر الحديد والمنجنيز والزنك .

٧ - الشَّـفَلَّح - الكَبَر - اللَّصــــف **Capparis spinosa** L.

(صورة ٨٣ ، لوحة ٤١)

نبات معمر ، ينمو مفترشاً الأرض في الروضات ذوات التربة الناعمة المتماسكة . وأوراقه قرصية ، يَسْقُط معظمها في موسم الجفاف ، وأذيناته شوكية معقوفة ، وأزهاره بيضاء وردية كبيرة ، وثمرته بيضية مستطيلة . ويعطي النبات أعداداً كبيرة من الزهور والثمار .

وتؤكل براعم الأزهار ، وتُخَلَّل عادة . وهي حَرِّيفة الطعم ، لاحتوائها على عدد من الجلوكوسيدات الكبريتية . وتباع البراعم المخللة بأسعار مرتفعة في المحلات ، ويزرع النبات من أجل هذه البراعم في جنوب فرنسا وأسبانيا . وتوضع البراعم على بعض المأكولات لتعطيها طعماً حَرِّيفاً مقبولاً . والنبات من فصيلة Capparaceae .

٨ - الحُـــــــوَّة **Launaea capitata** (Spreng.) Dandy

نبات عشبي حولي ، ينمو مفترشاً الأرض ، وتخرج أوراقه من قاعدة الساق مفترشة الأرض هي والفروع التي تحمل مجاميع الأزهار الصفراء . وتؤكل أوراق النبات وهي غضة .

٩ - النَّبق (ثمار السِّـدر) **Ziziphus nummularia** Wight et Arn.

(صورة ٨٥ ، لوحة ٤٢)

وهذا النوع هو النبات البري الذي ينمو في الروضات ، وقد سبق وصفه . ويختلف عن النوعين المنزرعين ، ويؤخذ منهما الكِنَار والنَّبْق أما النوع البري فثماره صغيرة ، ليست حلوة المذاق كالتي ينتجها النوعان المنزرعان . والنبات يتبع فصيلة Rhamnaceae .

١٠ - المُضَــع (وهي ثمار العَوْسج) Lycium shawii Roemer ex Schult

(صورة ٨٦ ، لوحة ٤٣)

ونبات العوسج شجيري ينمو في الروضات وعلى الحزوم أحيانا ، وثماره الخضراء كروية ، يَحْمَرُّ لونها عند النضج . وتؤكل الثمار اللُّبِّيَّة . وهي ذوات طعم مقبول . وتأكلها طيور الحَباري كذلك . والنبات من الفصيلة الباذنجانية Solanaceae .

١١ - الجِنْــــــزَاب Emex spinosus (L.) Campd

(صورة ٨٧ ، لوحة ٤٤)

نبات حولي ، له جذور بيضاء درنية ، وأوراقه عصيرية ، وثماره شوكية . وينمو في الروضات ، خاصة على حواف المناطق المنزرعة المَرْوية .

وتؤكل جذور النبات ، ولها خواص مُلَيِّنة لاحتوائها على الأنثراكينونات . وقد ذُكِر أن النبات مفيد في حالات عسر الهضم وفقد الشهية واضطرابات المعدة . وتؤكل أوراقه الخضراء كذلك . ويتبع النبات فصيلة Polygonaceae ، أي أنه من فصيلة الحُمَّاض .

١٢ - اليَعْضـــــيد Sonchus oleraceus L.

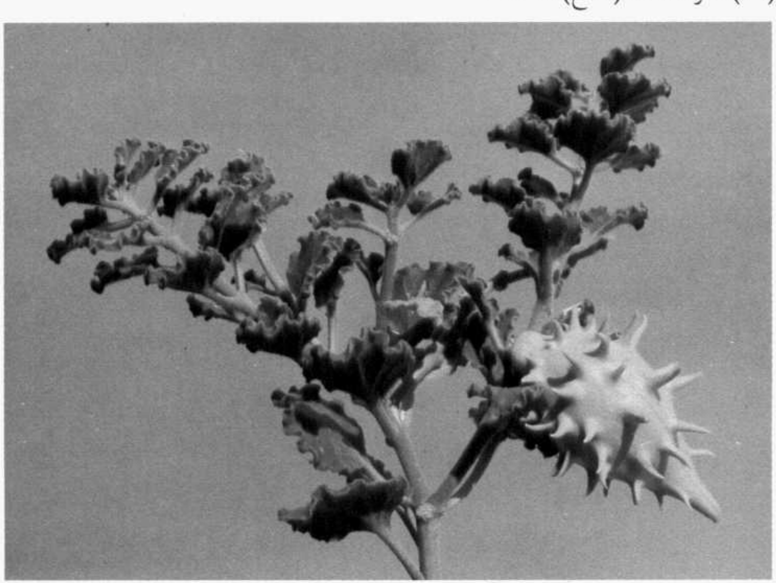
(صورة ٨٨ ، لوحة ٤٤)

نبات عشبي حولي ، ينمو في الروضات ، خاصة المنزرعة حيث ينمو بوفرة في مزارع الخضر . ويتبع النبات الفصيلة المركبة Compositae وتؤكل أوراق النبات وسيقانه الخضراء .

[لوحة رقم ٣٧]

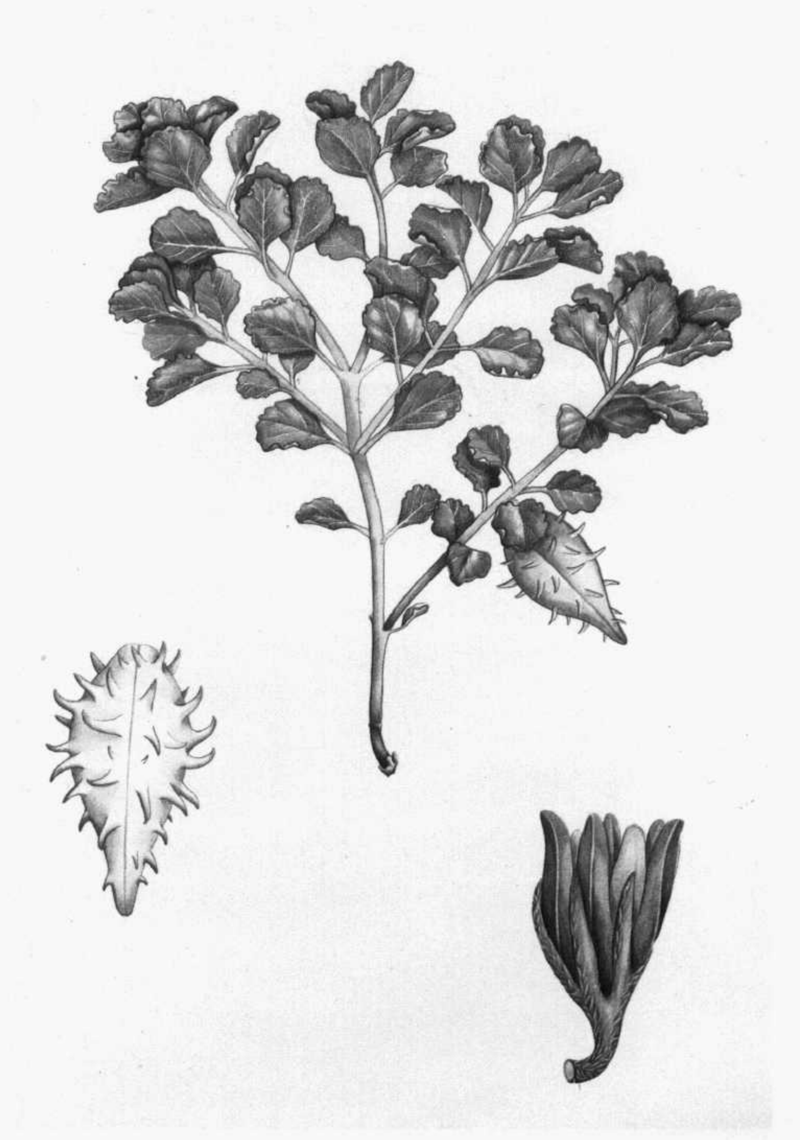


(٧٦) فطرة الكمأة (الفقع) Truffles



(٧٧) نبات العِتْر Glossonema edule ، وثماره الجراوة .

[لوحة رقم ٣٨]

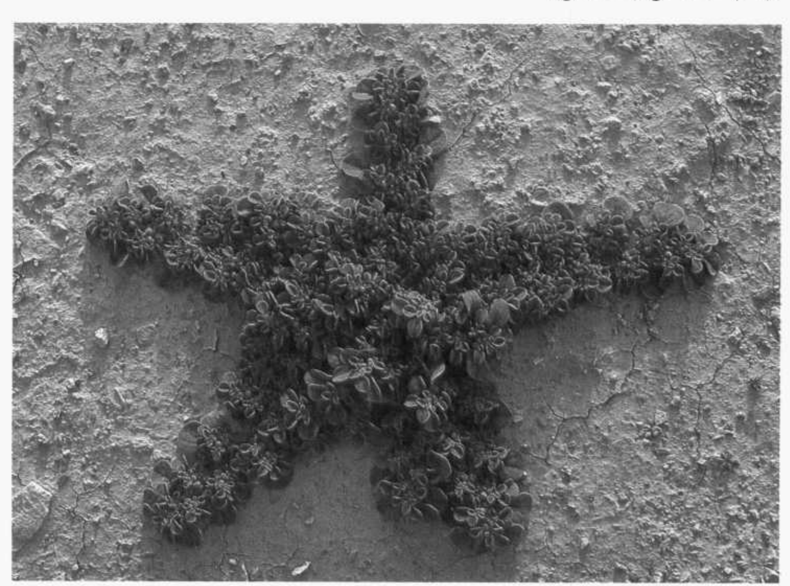


(٧٨) العِتْر وثمـاره الجراوة

[لوحة رقم ٣٩]



(٧٩) الحُمَّاض (الحُمِّيض) Rumex vesicarius

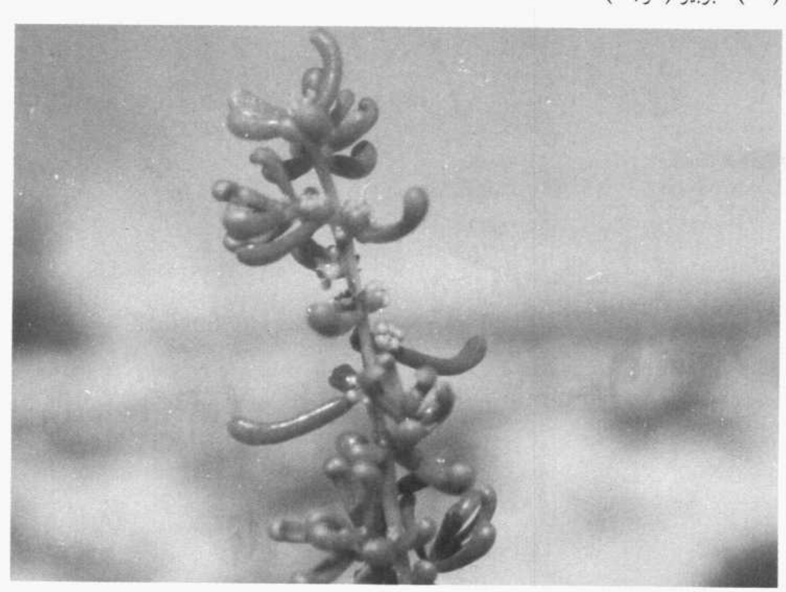


(٨٠) الجَفْنَة Aizoon canariense

[لوحة رقم ٤٠]

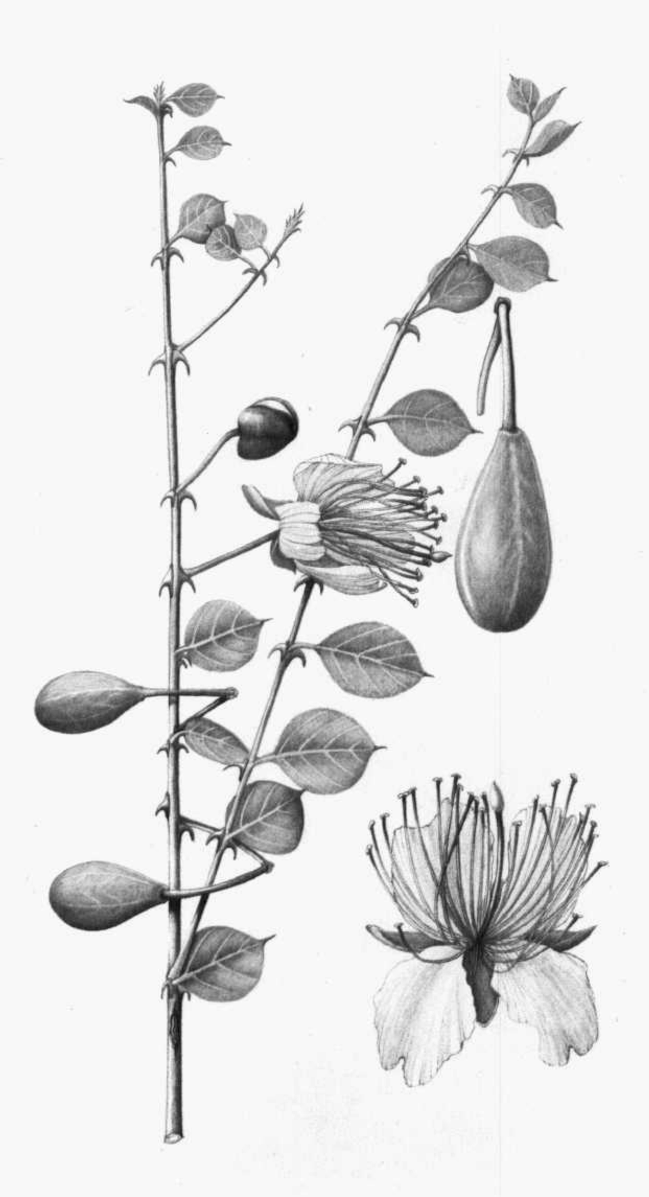


(٨١) البَرْبير (الرِّجلة) Portulaca oleracea



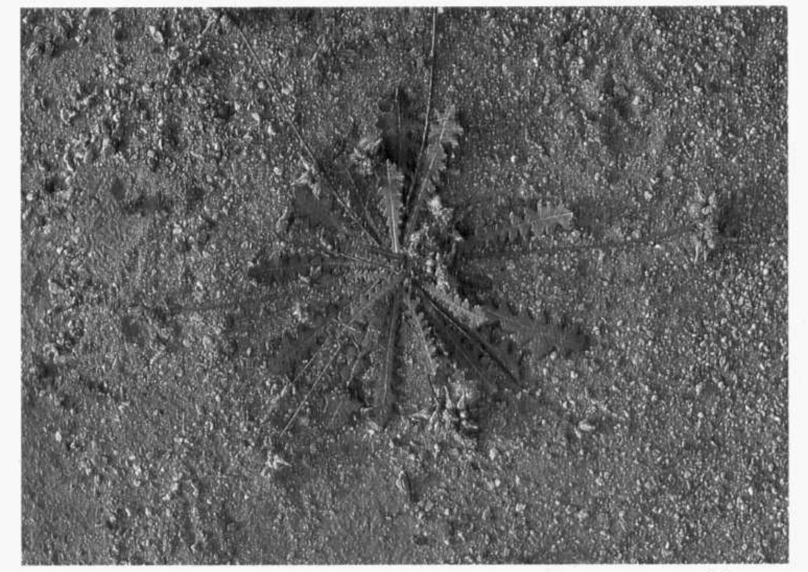
(٨٢) الجُلُمـــان Schanginia aegyptiaca

[لوحة رقم ٤١]



(٨٣) الشَّفَلَّح (الكَبَر، اللَّصَف) Capparis spinosa

[لوحة رقم ٤٢]



(٨٤) الحُوَّة Launaea capitata



(٨٥) ثمار السِّدر البري (النَّبق) .

[لوحة رقم ٤٣]



(٨٦) العَوْسج Lycium shawii ، وثماره المُصَع .

[لوحة رقم ٤٤]



(٨٧) الجِنْزاب Emex spinosus



(٨٨) اليَعْضِيد Sonchus oleraceus

الفصل السادس
الحشائش التي تنمو في البيئات المنزرعة
WEEDS

تقتصر الزراعة في دولة قطر على الروضات ، حيث يتوافر لها فضلا عن التربة الملائمة ، موارد محدودة من المياه الجوفية . ويستتبع عمليات الفلاحة والري والبذر ظهور نباتات غير مرغوب فيها ، التي تعرف باسم Weeds ، وهذه الحشائش والأعشاب علاوة على مزاحمتها للنباتات المنزرعة في المكان ، فإنها تنافسها على الماء والغذاء . وقد يؤدي إنتشار نوع من هذه الحشائش وعدم التخلص منه إلى تقليص الإنتاج الزراعي ونقص المحصول بدرجة كبيرة . وفي أحيان كثيرة يلجأ المزارعون لإستعمال بعض مبيدات الأعشاب Herbicides للتخلص منها ، رغم ما لذلك من آثار غير طيبة على البيئة ، أو على بعض النباتات المنزرعة . وعدم نقاوة بذور النباتات المنزرعة يزيد في تفاقم هذه المشكلة ، وقد يؤدي استيراد بعض البذور التي تحتوي على بذور الحشائش إلى إدخال أنواع غريبة على البيئة ، تتأقلم بمرور الوقت وتمثل إضافة لمشكلة هذه الأعشاب والحشائش .

والحشائش والأعشاب التي تنمو في الأراضي المنزرعة إما أن تكون معمرة أو حَوْلية ، والحَوْلي منها قد يكون شتوياً أي ينمو مع محاصيل الشتاء أو صيفياً ينمو مع محاصيل الصيف . بل إن هناك بعض الأنواع التي ترتبط بمحاصيل معينة ، غالباً ما تتشابه بذورها مع بذور هذه الأعشاب .

وهناك مجموعة من النباتات المتطفلة التي تعتمد في غذائها على النباتات المنزرعة مثل الحَامُول الذي يتطفل على نبات القَتّ (الجَتّ) وسيأتي الحديث فيما بعد عن هذه النباتات . وليس هذا مجال الحديث المُوسَّع عن هذه الحشائش والأعشاب ونموها وطرق التخلص منها . إنما نعرض فقط لسرد الأنواع النباتية التي تمثلها في الفلورا القطرية .

وتمثل هذه الحشائش والأعشاب ما يزيد عن خمسين نوعاً نباتياً ، أي حوالي سدس النباتات البرية التي تنمو في دولة قطر . وليست كل هذه الأنواع على درجة متماثلة من الخطورة على الإنتاج الزراعي ، فبعضها نادر الوجود ولا يمثل مشكلة حقيقية ، ولذلك سيقتصر الحديث على الأنواع النباتية واسعة الإنتشار ذوات الأثر الضار على المحاصيل والخضروات المنزرعة . وقبل الحديث عنها ، نقدم قائمة بالأعشاب والحشائش التي تنمو في قطر .

١ ـ قائمــــة بأسمــــاء الحشـــائش

أ ـ ذوات الفلقة الواحدة :

الفصيلة النجيلية	GRAMINEAE
الزُّمِّير ـ الخافور	Avena sterilis
كُلُوريس (صورة ٨٩ ، لوحة ٤٥)	Chloris virgata
النجيل ـ الثِّيِّـل	Cynodon dactylon
النَّجْم (صورة ٩١ ، لوحة ٤٦)	Dactyloctenium aegyptium
دَايْكَانْثِيَم (صورة ٩٠ ، لوحة ٤٥)	Dicanthium annulatum
الدِّيجيتاريـا	Digitaria sanguinalis

دِبْلاكْنة	Diplachne fusca
أبو رُكْبة (صورة ٩٢ ، لوحة ٤٦)	Echinochloa colonum
الشعير البري (صورة ٩٣ ، لوحة ٤٦)	Hordeum glaucum
لُولْيَم	Lolium rigidum
فالارس	Phalaris minor
فالارس	P. paradoxa
بُـوًا	Poa annua
ذيل القط (صورة ٩٤ ، لوحة ٤٦)	Polypogon monspliensis
ضـفرة	Setaria verticillata
نوع من الضـفرة	S. viridis
سُـورْجَم	Sorghum halepense
الفصيلة السّعدية	**CYPERACEAE**
السُّـعد	Cyperus rotundus

ب - ذوات الفلقتين :

فصيلة عرف الديك	**AMARANTHACEAE**
الأمارانتس (صورة ٩٥ ، لوحة ٤٧)	Amaranthus graecizans
أمـارنتس	A. hybridus
أمـارنتس	A. viridis
الفصيلة القَرَنْفلية	**CARYOPHYLLACEAE**
سـبرجيولاريا	Spergularia diandra

CHENOPODIACEAE	**الفصيلة الرمرامية (فصيلة الحمض)**
Beta vulgaris	السِّـلق
Chenopodium album	الزّربيح
C. murale	الزّربيح (صورة ٩٦ ، لوحة ٤٧)
Salsola baryosma	الإخريط (صورة ٩٧ ، لوحة ٤٧)
Schanginia aegyptiaca	الجلُمَـان (صورة ٨٢ ، لوحة ٤٠)
CRUCIFERAE	**الفصيلة الصـليبية**
Brassica tournefortii	البراسـيكا
Erucaria crassifolia	إيروكاريـا
Sinapis arvensis	خـــردل
Sisymbrium erysimoides	سِـيزمْبريم
S. irio	سِـيزمْبريم
S. orientale	سِـيزمْبريم
COMPOSITAE	**الفصـيلة المركبـة**
Aster squamatus	أسـتر (صورة ٩٨ ، لوحة ٤٨)
Cichorium pumilum	الشيكوريـا
Conyza bonariensis	كونيزا (صورة ٩٩ ، لوحة ٤٨)
Flaveria trinervia	فلافيريـا
Lactuca saligna	خـس بـري
Senecio desfontainei	سِنِـــشْـيو
Sonchus oleraceous	اليَعْضيد (صورة ٨٨ ، لوحة ٤٤)
Xanthium spinosum	الشُّـبيط

الفصـيلة العليقيـة	**CONVOLVULACEAE**
العُلِّيق (صورة ١٠٠ ، لوحة ٤٨)	Convolvulus arvensis
النِّـــدِيوه	Cressa cretica
الفصيلة السَّوسَبيَّة (اليَتُوعَات)	**EUPHORBIACEAE**
لبينة مبرقشة الورق (صورة ١٠١ ، لوحة ٤٩)	Euphorbia heterophylla
لبينـة	E. hirta
لبينـة	E. hypericifolia
لبينة	E. peplus
لبينة مـدَّادة	E. prostrata
الفصـيلة البقوليـة	**LEGUMINOSAE**
اليَنْبوت (صورة١٠٢و١٠٣، لوحة٤٩و٥٠)	Lagonychium farctum
نَفَـــل	Medicago polymorpha
الحَنْدَقُوق الأبيض	Melilotus albus
الحَنْدَقُوق	M. indicus
حلبـة بريـة	Trigonella hamosa
فيشـــيا ـ دُحـــريج	Vicia monantha
فصـــيلة الرِّجْـلة	**PORTULACACEAE**
البَرْبير ـ الرِّجـلة (صورة ٨١ ، لوحة ٤٠)	Portulaca oleracea
فصـيلة عين القط	**PRIMULACEAE**
عـين القـط (صورة ١٠٤ ، لوحة ٥٠)	Anagallis arvensis

٢ - أمثلــة من الحشـــــائش

أ - الحشــــائش المُعَمِّــــرة : **Perennial weeds**

١ - النّجيـل أو الثَّيِّــل **Cynodon dactylon** (L.) Pers.

نبات نجيلي معمر ، يعتبر من الحشائش الضارة ، وينمو في كثير من الروضات المنزرعة . ويتكاثر بالمدادات الأرضية والريزومات . ودَفْن مَدَّاداته أو رَيْزوماته بالتربة الرطبة يستحث نمو الجذور ، ويؤدي ذلك إلى تثبيت النبات ونموه وانتشاره .

والمدادات الأرضية والريزومات تعطي صفوفاً من السيقان المورقة فوق سطح الأرض . ونورات النبات راحية تتكون من أربع إلى خمس سنبلات ، غالباً ما يميل لونها إلى اللون البنفسجي ، وطول كل منها يتراوح بين سنتيمترين وخمسة سنتيمترات . ويُنْتَج النبات النورات على مدار العام .

ويعتبر النجيل من أخطر الحشائش وأوسعها إنتشاراً ليس في مزارع قطر فحسب ، بل في كثير من دول العالم . والتخلص منه بواسطة مبيدات الأعشاب أمر ليس بالسهل . بل إن العزيق السطحي للأرض غير مُجْدٍ في التخلص منه . وخطورته لا تنحصر في منافسته للنباتات المنزرعة على الماء والغذاء والمكان فحسب ، بل إن هذا النبات يعتبر عائلا بديلا لبعض الفطريات المتطفلة التي تصيب بعض النباتات المنزرعة .

٢ ـ العُلّيـــق **Convolvulus arvensis** L.

عشب معمر زاحف أو ملتف . وهو من الأعشاب الضارة ، حيث أنه يُرسل جذوراً ومدادات أرضية تمتد أمتاراً عديدة ، وتضرب في عمق التربة إلى مسافات بعيدة . وينمو بكثرة في مزارع الخضروات ، والتخلص منه أمر ليس باليسير نظراً لعمق جذوره ، وامتدادها في باطن الأرض .

وساق النبات تلتف على ما يجاورها من نباتات أو دعامات وقد تكون زاحفة على الأرض ، وأوراقه مزراقية متبادلة . ويحمل زهورا بيضاء أو بيضاء يميل لونها إلى الوردي (صورة ١٠٠ ، لوحة ٤٨) .

٣ ـ السُّــــــعْد **Cyperus rotundus** L.

وهو نبات معمر يرسل مَدَّادات طويلة في باطن الأرض تنتج درنات صغيرة في حجم الحمص ، داكنة اللون . ويتكاثر النبات بسرعة مذهلة . ففي العام الواحد تنتج الدرنة الواحدة عديداً من النباتات والدرنات ، وتغطي النباتات مساحات شاسعة ، وأوراق النبات الشريطية تظهر في مجموعات على إمتداد المَأَد الأرضي . وسيقان النبات مثلثة في مقطعها ، قصيرة لا يزيد طولها عن **٢٥** سم ، ويعطي النبات نورات تخرج من نقطة واحدة ، وإن كانت مختلفة الأطوال ، ويصل طول بعضها إلى ستة سنتيمترات .

والنبات واسع الانتشار في الحدائق وفي مزارع الخضروات ، ويعطي النبات النورات على مدار العام . والتخلص من هذا النبات ليس سهلا نتيجة لوجود مَدَّاداته ودرناته تحت سطح الأرض .

٤ - الأســــتر **Aster squamatus** (Spreng.) Hieron ex Sod.

نبات معمر يتبع الفصيلة المركبة . ذو سيقان صلبة كثيرة التفرع . وأوراقه جالسة . ونوراته صغيرة عديدة . ذوات أزهار مزرقة اللون . وثماره ذوات زغب طويل (صورة ٩٨ ، لوحة ٤٨) .

وهذا النبات أمريكي الموطن ، وقد إنتشر في بلدان عديدة من بلاد الشرق الأوسط . وينمو في الأماكن المهملة والمزارع . ويزهر النبات في الفترة من مارس إلى مايو . ويزدهر نمو النبات في الروضات ذوات الماء الوفير . ولعل بذوره قد جلبت إلى قطر ضمن بذور الخضر والمحاصيل المستوردة . وخطَورة هذا النبات في إنتاجه الوفير من البذور ، وسرعة انتشارها بواسطة الرياح .

٥ - دايكانثيم **Dicanthium annulatum** (Forssk.) Stapf

نبات نجيلي معمر ذو ريزومات متخشبة ، سيقانه متكاثفة رفيعة ، يصل إرتفاعها إلى حوالي المتر ، ومما يسهل التعرف على هذا النبات وجود حلقة من الزغب عند عقده . ونوراته تتكون من ثلاث إلى تسع سنبلات رفيعة تخرج من نقاط مختلفة ، ذوات لون يميل إلى اللون البنفسجي (صورة ٩٠ ، لوحة ٤٥) .

وهو نبات واسع الانتشار ، خاصة على ضفاف قنوات الري وفي الحقول الرطبة والأماكن الرطبة المهملة في الروضات . وهذا النبات ينمو عادة على حواف المزارع وعلى القنوات أكثر من نموه في الأرض المنزرعة ذاتها .

٦ - النِّدِيـــــوة Cressa cretica L.

نبات معمر يفترش الأرض عادة ، وأوراقه صغيرة طولها يتراوح بين ٣ ، ٦ ملليميترات ، مكدسة جالسة . ونوراته على هيئة سنبلات كثيفة ذوات زهور بيضاء صغيرة (صورة ١٤٤ ، لوحة ٦٨) .

والنبات شائع الوجود في قطر ، وخاصة في الأراضي الملحية ، ووجود النبات في مكان مَّا يدل على تمليح التربة . ولذلك يوجد في الروضات وفي البيئات التي تترطب بالماء بصفة مستمرة ، ويؤدي تبخر الماء إلى إزدياد ملوحة الأرض .

٧ - اليَنْبـــــوت Lagonychiun farctum

نبات تحت شجيري معمر ، لم يعرف في قطر حتى عام ١٩٨٠ ، ولكنه انتشر في مزرعة روضة الفرس في مزارع الحمضيات . ومشكلة هذا النبات أنه صعب المقاومة إلى حد كبير ، نظراً لتعمق جذوره ومَدَّاداته الأرضية التي تصل إلى أكثر من مترين (في مناطق أخرى في العالم يصل طول مداداته الأرضية أكثر من عشرة أمتار) . الورقة مركبة ثنائية ، والرويشات صغيرة . ويعطي النبات نورات سنبلية ، ذوات أزهار صفراء مخضرة ، وثمرته قرن بَيْضي مستطيل ، كُلَوِيّ الشكل ، لونه بني غامق عند النضج ، له لب إسفنجي ويزهر في أوائل الصيف(صورة ١٠٢ ، لوحة ٤٩ ، وصورة ١٠٣ لوحة ٥٠) .

ب- الحشـــائش الحَوْليّــة : Annual Weeds

١ - الزّمـير - الخـافور Avena sterilis L.

عشب نجيلي حولي ، ذو سيقان طويلة يصل إرتفاعها إلى متر ، ونورته العنقودية كبيرة ذات جانب واحد ، بها سنبلات عديدة كل منها تحتوي على ٣ - ٤ أزهار عارية ، ولها سفا طويل .

وهذا النبات ينمو عادة في مزارع الشعير وبعض البقوليات مثل الحلبة . ونظراً لصعوبة التمييز بين نباتي الزمير والمحاصيل النجيلية مثل القمح والشعير قبل الإزهار ، فإنه يظل مع النباتات المنزرعة حتى يزهر ويثمر . والنبات حولي شتوي .

٢ - النَّجْـــــم Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.

نبات نجيلي حولي ، ذو سيقان مبططة ، وكثيرة التفرع ، ويعطي جذوراً عرضية رفيعة عند العقد إذ ما لمست الأرض . وأوراقه لها شعيرات على حوافها . والنورة تتكون من ٢ - ٦ سنبلات ، تخرج من نقطة واحدة ، ولعل هذا هو السبب في تسمية النبات بالنَّجْم . والسنبلة يصل طولها إلى ٢ - ٣ سنتيمتراً ، وعرضها حوالي ٥ ملليمترات والسنيبلات تحتوي على ٣ - ٤ أزهار مبططة متداخلة في صفين على جانب واحد من محور النورة وينتهي هذا المحور بقمة عارية من السنيبلات (صورة ٩١ ، لوحة ٤٦) .

والنبات واسع الإنتشار في مزارع الخضر وعلى ضفاف قنوات الري وفي مزارع النخيل . ويعتبر النبات من الأعشاب الصيفية التي تعيش طوال الصيف .

٣ - ديجيتـــاريا **Digitaria sanguinalis** (L.) Scop.

عشب نجيلي حولي ، ينمو في شهور الصيف . يتفرع من قاعدته ويحمل نورات طويلة ، سنبلاته يصل طولها إلى **١٥** سنتيمتراً .

وقد يكون النبات نادراً في قطر ، لكن الفرصة لإنتقاله وإنتشاره مواتية ، حيث ينتج النبات عدداً كبيراً من البذور . وينمو على ضفاف قنوات الري وفي الأماكن الرطبة في الروضات المنزرعة .

٤ - أبـو رُكْبــة **Echinochloa colonum** (L.) Link

عشب نجيلي حولي صيفي ، ذو سيقان عديدة يصل طولها إلى **٤٠** سنتمتراً وقد تكون زاحفة على الأرض ، وترسل مجموعات من الجذور العرضية الرفيعة عند عقدها . ونورة النبات عنقودية طرفية ، طولها من **٥ - ١٠** سنتيمترات ، تتكون من عديد من السنابل القصيرة (**١ - ٢** سنتيمتر) وسنيبلاته جالسة ليس لها سفا (صورة **٩٢** ، لوحة **٤٦**) .

وهذا النبات واسع الإنتشار في الحدائق والمزارع وعلى ضفاف القنوات وفي الأماكن الرطبة حول مساقي الأشجار في الشوارع . ويزهر النبات في الفترة من مايو حتى أغسطس .

٥ - ذيـل القـط ـــ ذيـل الثعلب **Polypogon monspliensis** Desf.

عشب نجيلي حولي شتوي ، ذو سيقان ملساء يتراوح إرتفاعها بين **١٥** و **٤٥** سنتيمتراً ، له أوراق شريطية خضراء يصل طولها إلى **١٥** سنتيمتراً ، نوراته أسطوانية كذيل القط ، طولها من **٢** إلى **١٢** سنتيمتراً زغبية المظهر (صورة **٩٤** ، لوحة **٤٦**) . والنبات واسع الانتشار في

الروضات خاصة في الأماكن الرطبة وعلى ضفاف قنوات الري . ويزهر في الفترة من مارس إلى مايو .

٦ - ضــــفرة **Setaria verticellata** (L.) P. Beauv.

عشب نجيلي معمر ، يصل إرتفاعه إلى حوالي **٩٠** سنتمتراً في بعض الأحيان ، سيقانه متفرعة قرب سطح الأرض . وأوراقه ذوات حواف خشنة الملمس . ونوراته خضراء ، أو تميل إلى اللون البنفسجي ، ويصل طول النورة إلى **٣ - ١٠** سنتيمتراً وهي أسطوانية . تحتضن سنيبلاته شويكات صغيرة طول كل منها **٢** ملليمتراً .

والنبات واسع الإنتشار في الأراضي الرطبة ، وخاصة الحدائق ومزارع النخيل . ويزهر النبات في الصيف .

٧ - النَّفَــــل **Medicago polymorpha** L.

عشب بقولي حولي يتراوح إرتفاعه من **١٠** إلى **٣٠** سنتيمتراً . أوراقه ثلاثية ، والوريقة ذات حافة مسننة أو منشارية تجاه قمتها . نوراته تحمل من زهرتين إلى عشر زهرات صفراء صغيرة . يعطي ثمارا قرصية ملتوية سمكها من **٠,٢** إلى **١,٢** سنتيمتراً .

والنبات واسع الإنتشار كعشب بري في الحدائق والمسطحات الخضراء والأراضي المنزرعة بالخضر والبقول . ويزهر النبات في الفترة من يناير إلى مارس . وهذا النبات ترعاه الحيوانات .

٨ - الحَنْــــدَقُوق **Melilotus indicus** (L.) All.

عشب بقولي حولي يتراوح إرتفاعه بين **٢٠** و **٤٠** سنتيمتراً . أوراقه ثلاثية الوريقات . الجزء العلوي من حافة الوريقات مسنن . نوراته تستطيل عند الإثمار . عديدة الزهور ، والزهور صغيرة طولها يتراوح بين **٢,٥** و **٢,٨**

ملليمتراً ، صفراء اللون . ثماره صغيرة طولها حوالي ١,٨ ـ ٢,٨ ملليمتراً ، شبه كروية ، صفراء اللون تحتوي على بذرة واحدة .

والنبات واسع الإنتشار في الأراضي المنزرعة ، وخاصة المحاصيل والخضروات الشتوية . ويزهر في مارس وأبريل .

٩ ـ الحنــدقوق الأبيــض **Melilotus albus** Medik ex Desv.

عشب بقولي حولي أو ثنائي الحول . أطول من الحندقوق ويتراوح إرتفاعه بين ٣٠ سم ومترين . أوراقه ثلاثية . نوراته طويلة عديدة الأزهار ، والأزهار بيضاء اللون ، والثمرة تصل إلى ٣ ملليمترات طولا وتحتوي على بذرة أو بذرتين ، وللثمرة منقار صغير معقوف في نهايتها عند القمة .

وينمو النبات في الحدائق والمزارع وعلى ضفاف قنوات الري وفي الأماكن الرطبة . ويزهر في مارس وأبريل . وينمـو مع المحـاصيل والخضروات الشتوية .

١٠ ـ النَفَــل ـ الحلبة البرية **Trigonella hamosa** L.

عشب بقولي حولي . كثير التفرع عند قاعدته ، أحياناً يكون زاحفاً أو منبطحاً على الأرض . يتراوح إرتفاعه بين ١٠ و ٥٠ سنتيمتراً . أوراقه ثلاثية الوريقات والوريقة ذات قمة غائرة . النورات عديدة الأزهار ، يتراوح عدد الأزهار في كل نورة بين ٦ و ١٢ زهرة . وكل زهرة محمولة على عنق طويل يصل إلى ٢ سنتيمتراً . الأزهار صفراء اللون . والثمار مستطيلة مقوسة تحمل بذوراً عديدة .

والنبات واسع الإنتشار في المزارع وبين المحاصيل والخضروات الشتوية ويزهر في مارس وأبريل .

١١ - أمارانتـــس **Amaranthus graecizans** L.

عشب حولي منبطح على الأرض أو قائم . أوراقه تستدق من طرفيها ولها حافة متموجة . وعروقها بارزة على السطح السفلي بوضوح . الأزهار خضـراء وتُحمل في آبـاط الأوراق وتتـوارى بينهـا (صـورة **٩٥** ، لوحة **٤٧**) . والنبات واسع الإنتشار في قطر حيثما وجدت أرض مروية ، فينمو في الروضات المنزرعة والأماكن الرطبة المهملة ، وينتشر في مساقي الأشجار المنزرعة في شوارع الدوحة . والنبات يقضي فترة إزدهاره في الصيف ، ويزهر طوال الفترة من فبراير حتى نوفمبر .

١٢ - أمارانتـــس **Amaranthus hybridus** L.

عشب حولي قائم ، أخضر اللون مشرب بالحمرة . أوراقه عراض (٢,٦×٣,٨ سنتيمتراً) ذوات أعناق طويلة ، والنورات طرفية على النقيض من النوع السابق ذي النورات الإبطية . والأزهار خضراء مشربة باللون الأحمر .

ينتشر النبات في الحدائق والمسطحات الخضراء . ويزهر في أوائل الصيف من مايو حتى يوليه .

١٣ - أمارانتـــس Amaranthus viridis L.

عشب حولي قائم يصل إرتفاعه في بعض الأحيان إلى ٧٠ سنتيمتراً ، أوراقه عراض (٣,٨×٢,٤ سنتيمتراً) . والأزهار صغيرة خضراء تنتظم في نورات إبطية أو طرفية .

والنبات واسع الإنتشار في قطر ويزهر في الفترة من فبراير حتى يونيه .

الفصل السابع
النباتات المتطفلة
PARASITIC PLANTS

ينعدم اليخضور (الكلوروفيل) أو يكاد ، في بعض النباتات الراقية ، ولذا ينبغي عليها أن تحصل على متطلباتها من الغذاء بالاعتماد على كائن آخر ، وفي الفلورة القطرية نسبة ليست بالقليلة بالمقارنة بفلورة البلدان الأخرى من النباتات التي تتطفل على غيرها من العوائل النباتية .

ومن أمثلة هذه النباتات ما يلي :

١ ـ الطُّرْثُــوث **Cynomorium coccineum** L.

(صورة ١٠٥ و ١٠٦ ، لوحة ٥١ و صورة ١٠٨ ، لوحة ٥٢)

نبات عصيري معمر يصل طوله إلى ٣٠ سم . ساقه غير متفرعة ، حمراء ذات حراشيف صغيرة ، تحمل في نهايتها نورة يصل طولها إلى ١٠ سم .

ويعيش النبات في الأراضي الملحية في المناطق الساحلية ، ويتطفل على أنواع عديدة من الفصيلة الرمرامية وذلك خلال ممصات تمتص الغذاء من جذورها ـ والنبات يتبع فصيلة Cynomoriaceae .

وقد يؤكل هذا النبات عندما يكون غضا قبل إثماره ، وأحيانا يشوى في النار قبل أكله .

٢ ـ الذُّنُون ـ الذُؤْنُون **Cistanche phelypaea** (L.) Cout

(صورة ١٠٥ و ١٠٧ ، لوحة ٥١)

نبات عصيري معمر يصل إرتفاعه إلى ٣٠ ـ ٦٠ سم . ساقه عصيرية يحمل حراشيف غير خضراء . ونورته بها زهور كبيرة لونها يتراوح بين الأصفر والبنفسجي . ويتطفل النبات على جذور نباتات القَطَف و القُلاَّم ، ويعيش في الأراضي الرملية والملحية .

٣ ـ الحَامُول **Cuscuta chinensis** Lam.

(صورة ١٠٩ ، لوحة ٥٢)

نبات حولي متطفل ذو فروع طويلة كثيرة التفرع تلتف حول العائل وترسل ممصات عديدة في سيقانه لتمتص المواد الغذائية . ويتطفل النبات على القت (الجت) Alfalfa ونبات السِّدر والمَشْمُوم (الرَّيْحان) . وهو شائع في قطر .

ويوجد نوع آخر من الـ Cuscuta هو C.pedicellata يتطفل على القَتّ (الجَتّ) وهو نادر في قطر . والحامول يتبع الفصيلة Cuscutaceae .

[لوحة رقم ٤٥]



(٨٩) كُلُورِس Chloris virgata ينمو على ضفاف القنوات

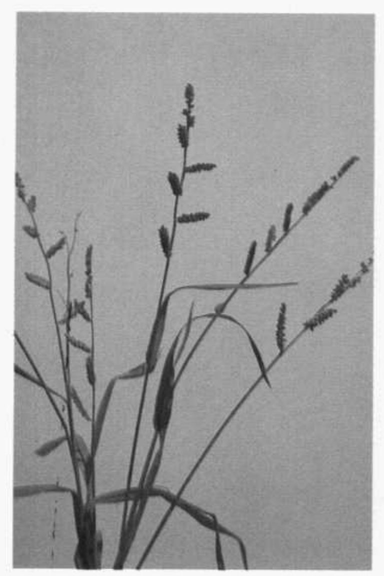


(٩٠) دَايْكَانْثِيَم Dicanthium annulatum

[لوحة رقم ٤٦]



(٩١) النَّجْم Dactyloctenium aegyptium



(٩٢) أبو رُكبة Echinochloa colonum



(٩٣) شَعير بـري Hordeum glaucum



(٩٤) ذَيْل القط Polypogon monspliensis

[لوحة رقم ٤٧]



(٩٥) أمارانتس Amaranthus graecizans

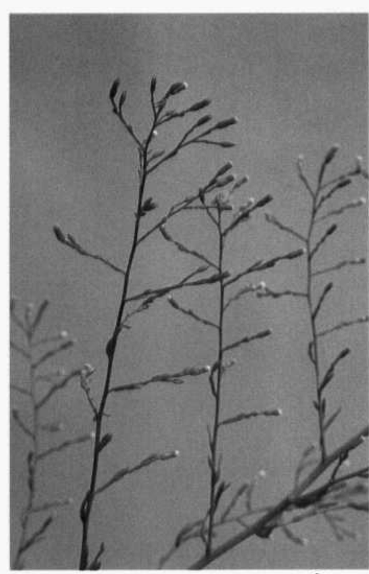


(٩٦) الزُّربيح Chenopodium murale

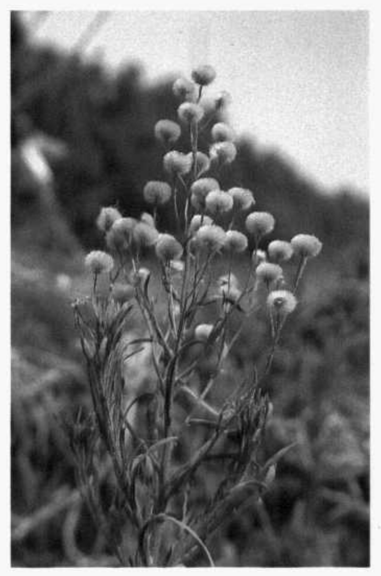


(٩٧) الإخريط Salsola baryosma

[لوحة رقم ٤٨]



(٩٨) أَسْتر Aster squamatus



(٩٩) كونيزا Conyza bonariensis

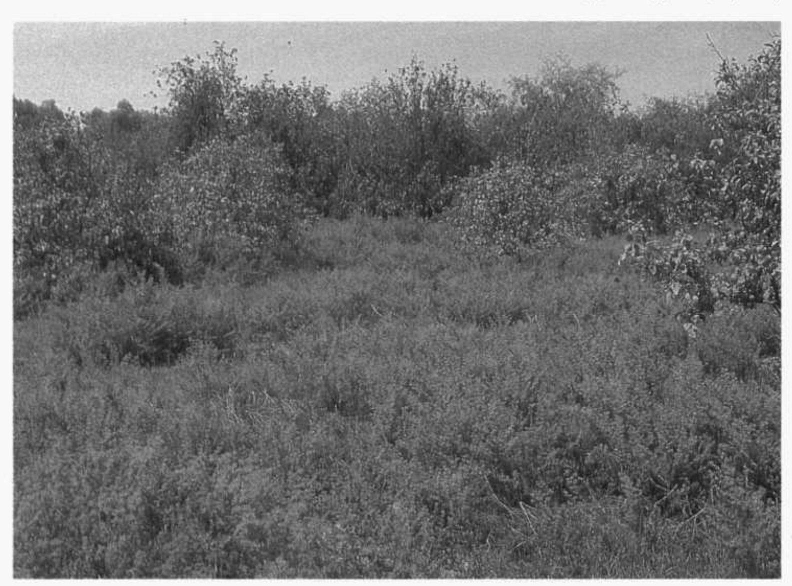


(١٠٠) العُلَّيق Convolvulus arvensis

[لوحة رقم ٤٩]

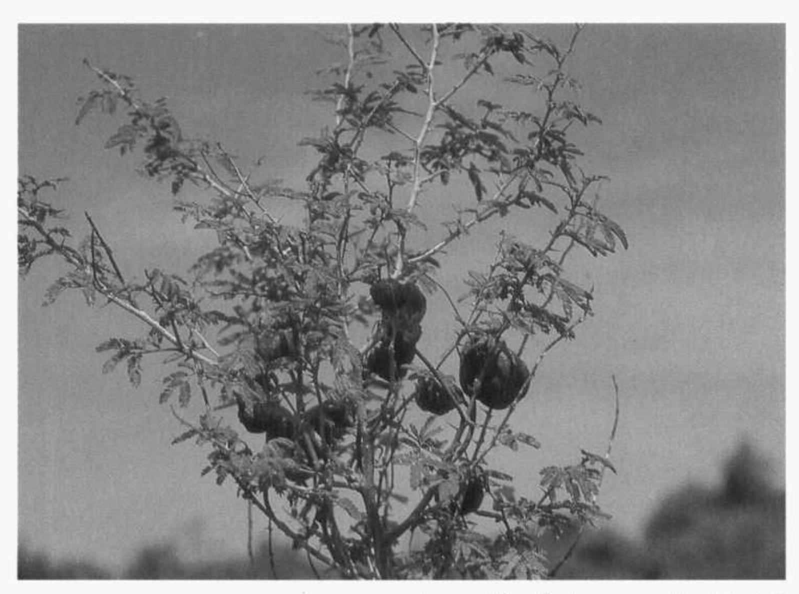


(١٠١) لبينة مبرقشة الورق Euphorbia heterophylla



(١٠٢) اليَنْبوت (في حديقة موالح) Lagonychium farctum

[لوحة رقم ٥٠]



(١٠٣) نبات الينبـــوت Lagonychium farctum

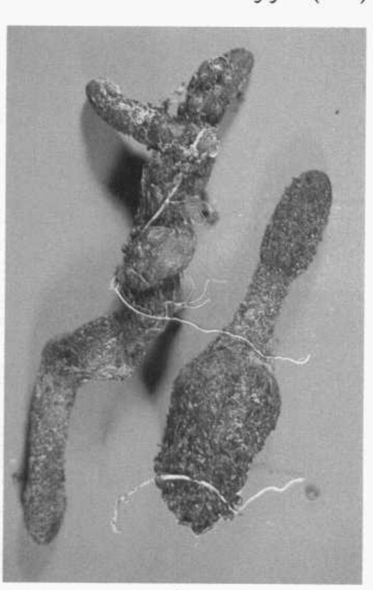


(١٠٤) عين القط Anagallis arvensis

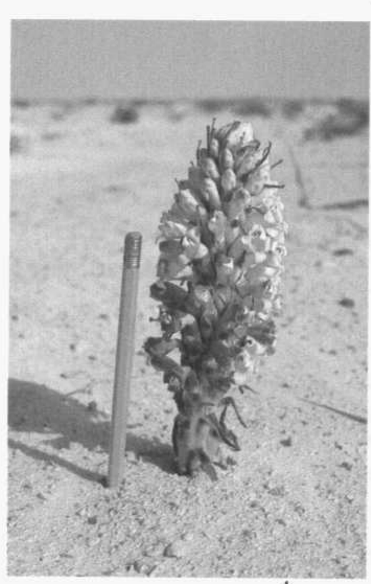
[لوحة رقم ٥١]



(١٠٥) الطرثوث Cynomorium coccineum والذُّنون Cistanche phelypala



(١٠٦) الطرثوث مرتبطاً بجذور العائل .

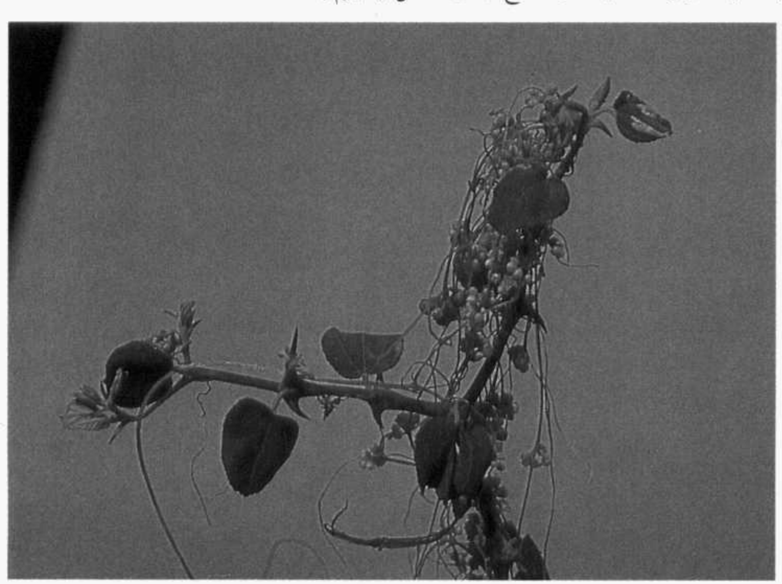


(١٠٧) الذُّنـــون

[لوحة رقم ٥٢]



(١٠٨) الطرثوث تتشابك درناته مع جذور العائل (الهَرْم) .



(١٠٩) الحامول Cuscuta chinensis (يتطفل على السِّدْر) .

الباب الرابع
الكساء النباتي

الفصل الأول
طبيعة الكساء النباتي في قطر

الفصل الثاني
العشائر النباتية الصحراوية غير الملحية

الفصل الثالث
العشائر النباتية الملحية



الفصـــل الأول
طبيعـة الكسـاء النبــاتي في قطـر
NATURE OF VEGETATION IN QATAR

الكساء النباتي في شبه الجزيرة القطرية من النوع الذي يقتصر وجوده في البقاع المنخفضة مثل الروضات والمناقع والجِرْيان والمسارب المائية والأودية ويعرف بأنه Restricted type . لأن هذه الأماكن نتيجة لوضعها الطبوغرافي تتلقى ماء الإنسياب السطحي الذي ينساب على سفوح الحزوم والهضاب والمرتفعات ، ويتجمع في المناطق المنخفضة ، ولا تتلقى هذه الأماكن ماء الإنسياب السطحي فحسب ، بل تتلقى كذلك التربة المحمولة بماء الإنسياب السطحي والرياح . ويساعد هذا مع الوفرة النسبية للمياه على نمو كساء نباتي في الأماكن المنخفضة . وغالبا ماتكون الأماكن المرتفعة ـ وخاصة المعرضة لعوامل التعرية ـ عارية تماما من الكساء النباتي . وهذا النوع من الكساء النباتي ، المقصور على بيئة دون أخرى ، يعتبر من سِمَات المناطق التي تسقط عليها الأمطار كل سنة ولكن بقدر غير كاف لُنمو النباتات في كل البيئات .

وبالإضافة إلى النباتات الراقية ، فإن هناك عددا من النباتات غير الراقية ـ وقد يكون معظمها كائنات مجهرية دقيقة ـ التي تعيش في البيئات المختلفة في شبه الجزيرة القطرية مثل الأشن Lichens (أنظر صورة ٣ ، لوحة ٣) والطحالب Algae والفطريات Fungi (أنظر الصورة ٧٦ ، لوحة ٣٧) والبكتريا Bacteria .

ويتميز الكساء النباتي في شبه الجزيرة القطرية وغيرها من المناطق الصحراوية بصفات تتلاءم مع ظروف الجفاف ، فمن أهم صفاته تباعد النبت عن بعضه ، وغالبا ما يتمثل الكساء النباتي بهيكل مستديم من النباتات المعمرة Perennial plants المتباعدة ، التي يعمر بعضها عشرات السنين مثل الشجيرات والأشجار ، وقد تشغل المسافات الواسعة بين هذه النباتات المعمرة نباتات حولية تقضي دورة حياتها في غضون شهور أو أسابيع Ephemeral plants بعد سقوط المطر . وتباعد النباتات عن بعضها البعض في البيئات الجافة أمر ضروري لاستمرار الحياة في هذه المناطق ، فمن المعروف أن النباتات تمتص الماء من التربة ، وتفقده خلال عملية النتح ، وتباعد النباتات المعمرة في البيئة الصحراوية صفة تساعد على الحد من الإستنزاف السريع للرطوبة . وبذلك نجد دائما أن كثافة الكساء النباتي تتناسب مع الموارد المائية لأية بيئة . فكلما كانت هذه الموارد محدودة كانت كثافة الكساء النباتي ضعيفة ، والنبت مبعثرا متباعدا . وإذا زادت الموارد المائية (المطر وماء الإنسياب السطحي وغير ذلك) زادت كثافة الكساء النباتي وتقاربت النباتات .

والنباتات الحولية ـ التي تظهر في الموسم المطير فقط ـ لا تستنفد الرطوبة من الطبقات العميقة وذلك لضحالة جذورها ، ولذلك فهي لا تنافس النباتات المعمرة على الماء ، لأنها تمتص الماء من الطبقة السطحية التي لا يزيد عمقها عن ٣٠سم في أغلب الأحوال ، أما النباتات المعمرة فتضرب بجذورها في الأرض إلى أعماق كبيرة ، قد تصل في بعض النباتات إلى عدة أمتار ، وبذلك فهي تمتص حاجتها من الماء من الطبقات العميقة .

وتعتري الكساء النباتي تغيرات موسمية ، تكون أكثر وضوحاً في السنوات ذوات المطر الوفير . فقبل سقوط المطر يتكوّن الكساء النباتي من الهيكل المستديم من النباتات المعمرة ، وبعد سقوط المطر ينبت العديد من البذور التي تشغل بادراتها

المسافات الواسعة بين النباتات المعمرة أو في كنفها ، حيث تشكل حاجزاً طبيعياً تتجمع عنده البذور ، وتكون معظم البادرات من النباتات الحولية ، ولقد تم تعداد البادرات في منطقة منخفضة على طريق الشمال بعد مطر قدره عشرة ملليمترات فوُجِد أن عدد البادرات النباتية يصل إلى ١٨٠٠ بادرة في المتر المربع الواحد . ولكننا يجب أن نأخذ في الاعتبار أن مئات من هذه البادرات تموت قبل أن تكمل دورة حياتها . فبعد فترة وجيزة - يختلف طولها باختلاف كمية وتوزيع المطر - يتناقص عدد البادرات بسرعة مذهلة . ويَدُلّ اختفاء هذه البادرات على شدة التنافس من أجل الماء بينها وبين بعضها ، حيث تشغل جذورها الحديثة السنتيمترات الخمسة السطحية من التربة تقريباً ، وتلك المنطقة أول الطبقات التي تتعرض للتجفيف ، وتستمر بعض البادرات من النباتات الحولية وقليل من النباتات المعمرة لتكمل دورة حياتها . ويتم اكتمال دورة الحياة بالإزهار والإثمار . وقد يحدث ذلك في النباتات الحولية في فترة قصيرة لا تتعدى بضعة أسابيع أو تمتد إلى نهاية الفصل المطير ، أما بادرات النباتات المعمرة فيعتمد مصيرها على كمية المطر ، فإذا كانت وفيرة فإن بعض هذه البادرات يُثَبِّت وتمتد حياته سنوات أخرى ، وإذا كان المطر غير وفير - وهذه ظاهرة متكررة - فإن هذه البادرات تذوى وتموت قبل إكمال دورة حياتها .

ومن الظواهر الجديرة بالملاحظة في بعض النباتات الحولية أن أفرادها النباتية تمثل تجمعات حول النبات الذي أنهى دورة حياته في العام السابق ، ومن هذه الأمثلة نبات كف مريم Anastatica hierochuntica والسَّعدان Neurada procumbens والحلبة البرية (النَفَل) Trigonella stellata وأنواع القريطة ولسان الحمل Plantago spp. والنَفَل Medicago spp. ، وذلك لأن البذور تظل في ثمارها ، وعند سقوط المطر ينبت أكثر من بذرة في الثمرة الواحدة فتكون البادرات متقاربة مع بعضها .

والتغيرات الملموسة في الكساء النباتي ترتبط ارتباطا وثيقا بالتغيرات الموسمية في العوامل الجوية ، ففي السنوات ذوات المطر المحدود القليل ، تكون التغيرات الموسمية في الكساء النباتي غير واضحة المعالم . فلا يظهر تغير واضح في كثافة الكساء النباتي وغطائه خلال هذه السنوات .

والتغيرات في مظهر النبات ترتبط بالتغيرات الموسمية في درجة الحرارة ، ورطوبة التربة . فإزهار بعض الأنواع وإثمارها لهما علاقة وثيقة بالتغيرات الحرارية ، حتى في الموسم المطير نجد أن هناك تبايناً في مظهر الكساء النباتي ، ففي بداية الموسم عندما تكون درجة الحرارة منخفضة تستطيع بذور بعض النباتات أن تنبت وتكمل دورة حياتها ، وبذلك فهي تزهر في الشتاء المتأخر أو في الربيع المبكر ، والأمطار المتأخرة التي تسقط بعد ارتفاع درجة حرارة الجو تؤدي إلى إنبات بذور أنواع تحتاج إلى مثل تلك الحرارة ، ولذلك فهي تزهر متأخرا ، ولذلك يمكن ملاحظة موجات مختلفة من الأنواع النباتية . التي تختلف في تاريخ إنباتها وإزهارها وإثمارها . ولعل هذا التوزيع الزمني خلال الموسم الواحد قَيَّضه الله سبحانه وتعالى حتى لا تنبت بذور جميع الأنواع دفعة واحدة ، مما ينتج عنه تنافس شديد على مورد الماء المحدود .

والظروف البيئية القاسية التي تتمثل أساساً بنقص الماء وشدة التبخير الجوي تعمل على صعوبة تثبيت بادرات النباتات المعمرة وبقائها أعواما لتكمل دورة حياتها ، ولذلك فإن إضافة أفراد من النباتات المعمرة كل عام للكساء النباتي أمر غير مضمون ، بل إن الظروف البيئية قد تعمل على إزالة بعض النباتات المعمرة ، وبذلك يظل النبت في الصحراء متباعدا حفاظا على القدر الضئيل من الرطوبة الموجودة في التربة . ولا يتم تثبيت فرد جديد من النباتات المعمرة إلا في السنين ذوات المطر الوفير ، حيث يتسرب الماء إلى الطبقات العميقة ، فيعمل ذلك على استمرارية نمو جذور بادرات النباتات المعمرة حتى تصل إلى الطبقة العميقة مستديمة الرطوبة ، عندئذ يستطيع النبات مواصلة حياته بعد جفاف الطبقات السطحية بحلول فصل الجفاف ، أما في السنوات

ذوات المطر المحدود ، فإن الماء يبلل الطبقات السطحية فقط ، وتظل طبقة جافة من التربة بين الطبقة السطحية الرطبة والطبقة العميقة مستديمة الرطوبة ، وتعمل هذه الطبقة الجافة كحاجز يمنع اختراق الجذر له ، فالجذور لا تنمو في الطبقات الجافة ، وعند جفاف الطبقة السطحية التي تشغلها جذور بادرات النباتات المعمرة تذوى هذه البادرات وتنتهي حياتها قبل أن تكمل دورتها المعهودة من إزهار وإثمار .

ويتعرض الكساء النباتي إلى تغيرات ناجمة عن تغير الظروف البيئية ، وخاصة التي تنتج عن نواحي النشاط البشري ، وسنتعرض لذلك في فصل قادم .

المجتمعــات النباتيـــة
Plant Communities

أفراد الأنواع النباتية المختلفة لا تنمو بمعزل عن بعضها البعض ، وإنما تنمو في تَجَمُّعات تعرف بالعشائر النباتية ، ويمكن تعريف العشيرة النباتية أنها مجموعة من النباتات تعتمد على البيئة المحيطة بها وتؤثر في بعضها البعض ، كما تؤثر في البيئة التي تعيش فيها . وهناك العديد من المعايير للتعرف على العشيرة النباتية تتضمن طرز نمو النباتات Growth forms والأنواع النباتية السائدة Dominant species ووجود أنواع نباتية تُشَخِّص بها العشيرة النباتية ، ونظراً لارتباط كل عشيرة نباتية ببيئة معينة فإنه كلما تكررت الظروف البيئية التي تعيش فيها عشيرة ما ظهرت هذه العشيرة . ولذلك فالرابطة وثيقة بين المجتمع النباتي وبيئته ، بحيث يمثلان كُلًّا لايتجزأ . بل إن العشيرة النباتية يمكن التعرف عليها بخصائصها النباتية وخصائص بيئتها التي تعيش فيها ، وتسمى باسم النبات السائد ، الذي يعطي العشيرة مَظْهرها العام .

ونظراً للتباين في الظروف البيئية من مكان إلى آخر في شبه الجزيرة القطرية ، فإن عدداً من العشائر النباتية يمكن التعرف عليه وتمييزه عن غيره . وتيسيراً لِعَرض هذه العشائر ، فإننا سنصنفها إلى مجموعتين رئيسيتين هما : العشائر النباتية غير الملحية التي تعيش في الأراضي غير الملحية ، والعشائر النباتية الملحية Halophytic التي تعيش في الأراضي ذوات الملوحة العالية مثل السباخ ، ولا نقصد بهذا العرض تعداد جميع العشائر النباتية التي توجد في قطر ، إنما سيقتصر حديثنا على تلك العشائر التي تشغل مساحات معقولة من الأرض ، والتي تسهم إسهاماً واضحاً في الكساء النباتي .

الفصل الثاني
العشائر النباتية الصحراوية غير الملحية
XEROPHYTIC (NON - HALOPHYTIC) PLANT COMMUNITIES

١ ـ عشيرة السِّدر **Zizphus nummularia** Community

وتوجد هذه العشيرة في الروضات ذوات التربة العميقة الناعمة التي تتمثل بالرواسب الفيضية . والروضات التي يسود كساءها النباتي نبات السدر توجد في شمالي ووسط قطر (صورة ٧ ، لوحة ٥ وصورة ١١٠ ، لوحة ٥٣) ، إلا أن بعض الروضات في مناطق محدودة من جنوب قطر قد تظهر بها هذه العشيرة .

وأفراد النبات السائد ـ وهو السدر ـ أشجار أو شجيرات تجمع حول نموها الخضري أكمات من التربة المحمولة بالماء أو الرياح ، وهذه الاكمات يصل إرتفاعها في بعض الأحيان إلى ما يزيد عن المتر وتسمى بالنِّبَاك . ويتكون جسم الأكمة من طبقات متعاقبة من التربة ذوات القوام المتباين ، ويختلف قوام هذه الطبقات من ناعم إلى خشن حسب قدرة حمل الماء المُنْساب إلى الروضة للتربة (صورة ٨ ، لوحة ٥) ، وتمثل هذه الأكمات التي تُظَلَّل بالنمو الخضري للسِّدر بيئة ملائمة لنمو كساء كثيف من النباتات الحولية في السنوات المطيرة .

والغطاء النباتي يتراوح ما بين ٤٠٪ في الصيف و ٨٠٪ في موسم الربيع ومن النباتات المرافقة Associates في هذه العشيرة نبات السمر Acacia tortilis الذي يوجد عادة على حواف الروضات أو الأجزاء المرتفعة فيها وهي تلك البقاع ذوات التربة الضحلة ، ونبات العَوْسج Lycium shawii والجثجاث Francoeuria crispa

والهَرْم Zygophyllum qatarense والملوخية البرية Corchorus depressus والنُّعَيم Salvia aegyptiaca (صورة ١١٤ ، لوحة ٥٥) وفي بعض الروضات - خاصة في شمال قطر - يكون الشَّفَلَّح Capparis spinosa (صورة ٨٣ ، لوحة ٤١) نباتاً مرافقا شائع الوجود ، حيث ينمو بين شجيرات السدر . أما في بعض الروضات المحمية من رعي الإبل فإن نباتي العَلَنْده Ephedra foliata والقِرْضى Ochradenus baccatus (صورة ٥٨ ، لوحة ٢٧) ينموان في حماية أشجار السدر الشَّاكَة . كما ينمو نبات Cocculus pendulus متسلقا على أشجار السِّدر أو السَّمر (صورة ١١٩ ، لوحة ٥٧) . وينمو في كثير من الروضات التي تشغلها عشيرة السدر نبات Convolvulus pilosellifolius وأنواع أخرى من هذا النبات .

وفي الروضات التي تنمو بها هذه العشيرة يتجمع ماء الإنسياب السطحي بعد الأمطار الغزيرة ، وبعد أسابيع يتغطى سطح الأرض بغطاء كثيف من النباتات الحولية التي تضم الصَّمعة (صورة ٤٠ ، لوحة ٢١) والبلانتاجو (صورة ٧٢ و٧٣ ، لوحة ٣٥) والحلبة البرية .

٢ - عشيرة السَّمر **Acacia tortilis** Community

النبات السائد في هذه العشيرة - وهو السُّمُر - شجيرة يتراوح إرتفاعها بين المترين والثلاثة أمتار (صورة ١٥ و١٦ ، لوحة ٩) ، وقد تكون أكثر من ذلك إرتفاعاً في المناطق المحمية (صورة ١٩ ، لوحة ١٢) . وفي أغلب الأحيان يشارك نبات العَوْسج في سيادة هذه العشيرة .

وعشيرة السَّمر واسعة الإنتشار في شبه الجزيرة القطرية عدا مناطق السباخ والنِّقْيان . ورغم أن السَّمر قد ينمو أفرادا متفرقة على الحزوم ، إلاّ أن العشيرة التي يسودها توجد في الروضات والمنخفضات . وتختلف الروضات التي تشغلها عشيرة السمر عن تلك التي تشغلها عشيرة السدر ، فالرواسب في

روضات عشيرة السّمر خشنة رملية معظمها حملته الرياح وهي رواسب ضحلة يوجد بها وعلى سطحها أحجار وحصى . وأحياناً تتجمع تربة ناعمة تحملها المياه ، ويؤدي هذا إلى زيادة كثافة نبات الجَثْجَاث في هذه العشيرة (صور ١١٠ ، لوحة ٥٣) .

وتتميز هذه العشيرة بمدى بيئي واجتماعي واسعين . ولذلك يمكن تقسيمها إلى قسمين يختلفان في الأنواع النباتية المرافقة وظروف البيئة السائدة . القسم الأول ينتشر في شمال قطر (صورة ١١١ ، لوحة ٥٣) ، ويوجد في روضات ذوات موارد مائية أقل من تلك التي تصيب روضات عشيرة السدر ، بالإضافة إلى خشونة التربة وضحالتها في عشيرة السمر . والأنواع المرافقة تتضمن :

العَوْسج (صورة ٢٣ ، لوحة ١٤)	Lycium shawii
الهَرْم	Zygophyllum qatarense
الجَثْجَات	Francoeuria crispa
النُّعَيم (صورة ١١٤ ، لوحة ٥٥)	Saliva aegyptiaca
الحَلَم	Heliotropium bacciferum
الهرنياريا (أم وجع الكبد)	Herniaria hemistemon
الشّويكة	Fagonia bruguieri
شوك الضَّب (صورة ١٢٩ ، لوحة ٦٢) ،	Blepharis ciliaris
وأنواع حولية مثل :	Eragrostis ciliaris, Atractylis carduus, Astragalus tribuloides and Stipa capensis,

أما القسم الثاني من هذه العشيرة فيوجد في الروضات جنوب قطر ، حيث رُسِّبت التربة الرملية الخشنة بفعل الرياح (صورة ١١٢ ، لوحة ٥٤) . ونلاحظ أنه بينما يرافق الهرم نبات السمر في القسم الأول ، فإن القسم الثاني يتميز بوجود

نبات الثمام Panicum turgidum والأنواع المرافقة في هذا القسم تتضمن بالإضافة إلى الثُّمام والعَوْسج ما يلي :

الحَمْرور (الصُّنِّيم)	Eleusine compressa
الحَلَم	Heliotropium bacciferum
السَّعْدَان	Neurada procumbens
الشّويكة	Fagonia ovalifolia
العَرْفَج (صورة ٥٦ ، لوحة ٢٦)	Rhanterium epapposum
العِتْر (ثمرته الجَرَاوة) (صورة ٧٨ ، لوحة ٣٨)	Glossonema edule
الملوخية البرية (صورة ١٣٠ ، لوحة ٦٢)	Corchorus depressus
الرَّقْرُوق (صورة ١٢٠ ، لوحة ٥٨)	Helianthemum lippii

Convolvulus deserti, Monsonia heliotropoides, Polycarpaea repens and Eremopogon foveolatus,

٣ - عشـيرة الإسْخَبر (الإِذْخِر) **Cymbopogon parkeri** Community

النبات السائد في هذه العشيرة نبات معمر نجيلي عطري الرائحة . والعشيرة التي يسودها توجد في الروضات شمالي قطر (صورة ١١٣ ، لوحة ٥٤) . والتربة في هذه الروضات ناعمة القوام ومتماسكة ، وقد رسبت بفعل الماء المنساب على سطوح الحزوم المجاورة للروضات . وتتميز هذه العشيرة بعدم وجود الأشجار والشجيرات . اللهم إلا بعض الأفراد المتناثرة من السّمر والعَوْسج والسّدر .

ومن الملاحظ أنه في نهاية الفصل الجاف يكون المظهر العام لهذه العشيرة جافا كالح اللون ، حيث تجف أوراق النبات السائد ويموت معظمها وإذا ما أزلنا هذه الأوراق الميتة لوجدنا أجزاء خضراء تحمل براعم كامنة محمية بالأوراق الميتة .

ولعل هذه الطريقة تساعد النبات على تقليل الجزء الأخضر الذي يفقد الماء خلال عملية النتح ، وذلك لنقص موارد الماء في الصيف ، فإذا ما سقطت الأمطار وأُمِدَّت التربة بالماء ، وامتصه النبات ، نمت البراعم وأعطت سوقا وأوراقا جديدة خضراء . وفي الموسم المطير تنبت بذور أنواع حولية كثيرة ، وتشغل أفرادها المسافات بين النبات السائد . ومن هذه النباتات :

الصَّمْعَة (صورة ٢١ ، لوحة ٤٠)	Stipa capensis
الحلبة البرية (صورة ١٣٠ ، لوحة ٦٢)	Trigonella stellata
الجفنة (صورة ٨٠ ، لوحة ٣٩)	Aizoon canariense
كف مريم (صورة ٦٥ ، لوحة ٣١)	Anastatica hierochuntica
القُرْمُل	Zygophyllum simplex

Plantago amplexicaulis, Schismus barbatus and Ifloga spicata

ومن النباتات المعمرة التي ترافق هذه العشيرة يمكن ذكر :

الرقروق (صورة ١٢٠ ، لوحة ٥٨)	Helianthemum lippii
والحُوَّة (صورة ١٢١ ، لوحة ٥٩)	Launaea nudicaulis
والنّعيم (صورة ١١٤ ، لوحة ٥٥)	Salvia aegyptiaca
والجثجاث	Francoeuria crispa

ويلاحظ أن الأشن تنمو على الحجارة والصخور الموجودة على الحزوم التي تحيط بالمنخفضات التي تنمو بها عشيرة الإسخبر (صورة ٣ ، لوحة ٣) وسنتحدث فيما بعد عن الأشن وقدرتها على تحمل التجفيف . وعادة تكون الحزوم خالية من النباتات ، إلا في بعض فصول المطر عندما يسقط المطر ببطء - وهو ما يسميه الأهلون في قطر « انميلي » - فيؤدي ذلك إلى إمكان تسرب ماء المطر بين الصخور فيبلل التربة الموجودة بينها ويتسبب ذلك في إنبات بذور

بعض النباتات الحولية مثل الصّمعة وكف مريم والجَفْنة . أما إذا زادت شدة المطر فإن هذا لايتيح فرصة تسرب الماء إلى الأماكن الدقيقة بين الصخور ، بل ينساب الماء على سطح الحزم إلى الأماكن المنخفضة ، حاملا معه التربة وفُتَاتَ الصخور . وبذلك لا تتاح الفرصة لنمو نباتات حولية على الحزوم .

٤ ـ عشيرة الثُّمَام — **Panicum turgidum** Community

نبات الثمام الذي يسود هذه العشيرة نبات نجيلي معمر ، ترعاه الإبل وهو نبات يثبت التربة ويُجَمِّع الرمال حول جسمه في أكمات ترتفع عن سطح الأرض . وتوجد هذه العشيرة في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي من دولة قطر ، إما في الروضات التي توجد بها رواسب رملية حملتها الرياح إلى المنخفضات ، أو فيما بين السلاسل والحافات الصخرية بين دخان وأم باب (صورة ١١٥ ، لوحة ٥٥) .

وفي الروضات تتمثل الطبقة الشجيرية في هذه العشيرة بنبات السّمر ، وغالبا ما ينمو على حواف الروضات أو في المناطق المرتفعة داخل الروضة . وفي هذه البيئة تتمثل النباتات المرافقة المعمرة والحولية بالأنواع التالية :

الهَـرْم	Zygophyllum qatarense
العَـرْفج (صورة ٥٦ ، لوحة ٢٦)	Rhanterium epapposum
العَوْسـج (صورة ٢٣ ، لوحة ١٤)	Lycium shawii
الغَـزَر	Chrysopogon aucheri
الرِّمث	Hammada elegans
الطَّرْف ـ الرَّاء (صورة ١٢٢ ، لوحة ٥٩)	Aerva javanica
النَّصِيّ (صورة ٣٥ ، لوحة ١٩)	Stipagrostis plumosa
السَّـعْدان	Neurada procumbens

أما في التكوينات الرملية المتجمعة على السلاسل الصخرية بين دخان وأم باب ، فإن عشيرة الثمام لا تتمثل فيها الأشجار والشجيرات . وتتضمن الأنواع المرافقة :

النَّصِيّ والحَلَم وأنواع أخرى مثل Monsonia heliotropoides, Fagonia avalifolia, Moltkiopsis callosa, Cyperus conglomeratus, Cornulaca leucacantha, Polycarpaea repens and Zygophyllum qatarense.

وقد لوحظ في بعض الروضات أن نبات الثَّيموم Pennisetum divisum يرافق الثمام . وفي هذه الحالة يلاحظ أن الثمام يرعى رعياً جائرا بواسطة الحيوانات ، أما الثيموم فإنه ليس مفضلاً لدى كثير من الحيوانات . وقد ينتج عن ذلك زيادة في أفراد الثيموم ونمائه في بعض الروضات (صورة ٤٧ ، لوحة ٢٣) .

٥ - عشيرة الجَثْجَات Francoeuria crispa Community

النبات السائد نبات معمر من الفصيلة المُرَكَّبة ، عطري الرائحة إلى حَد ما . ينتج رؤوسا زهرية صفراء . وتوجد العشيرة التي يسودها هذا النبات في المنخفضات ذوات التربة الفيضية الناعمة الضحلة (صورة ١١٦ ، لوحة ٥٦) . بل إن هذه العشيرة قد توجد في المناطق التي حفرها الإنسان وتجمعت فيها تربة ناعمة حملتها المياه من المناطق المرتفعة نسبياً ، ويلاحظ ذلك بوضوح على جوانب الطرق . ويمكن أن تنمو بعض الأشجار والشجيرات القليلة المتفرقة في هذه العشيرة مثل السَّمر والسَّلَم والعَوْسج .

وهذه العشيرة واسعة الإنتشار في قطر في مواضع عديدة في الشمال والجنوب على حد سواء ، ومن النباتات المرافقة يمكن ذكر ما يلي :

Fagonia bruguieri, Launaea nudicaulis (صـورة ١٢١ ، لوحـة ٥٩)

Cymbopogon parkeri, Trigonella stellata, Filago spathulata, Astragalus tribuloides, Sclerocephalus arabicus, Atractylis carduus, Anastatica hierochuntica and Astragalus corrugatus.

٦ - عشـيرة الهَـرْم **Zygophyllum qatarense** Community

نبات الهرم من أكثر النباتات انتشاراً في قطر ، ويتميز بوريقاته وأعناق أوراقه العصيرية التي تختزن الماء (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧٢) ، وعصيرها الخلوي ذو ضغط أسموزي مرتفع . ويسود هذا النبات عشيرة ذات مدى بيئي وجغرافي واسع ، ولذلك تختلف الأنواع المرافقة لهذا النبات في جنوب وشمال قطر .

وتوجد هذه العشيرة في المنخفضات الضحلة على الهضاب الصخرية (صورة ١١٧ ، لوحة ٥٦) ، والمسارب المائية التي تخترق هضاب الميوسين في جنوب قطر ، وتتعرض بيئة هذه العشيرة إلى التعرية بِفِعْل المياه والرياح ، والتربة التي تقطنها عشيرة الهَرْم خشنة القوام ، ورغم ذلك فقد يجمع النبات السائد تربة ناعمة حول جسمه ليكون أكمة صغيرة . وفي بعض البيئات يستطيع هذا النبات تكوين أكمات كبيرة تستحث إنتاج الجذور العرضية في جسم الأكمة وسيأتي الحديث عن ذلك فيما بعد بالتفصيل .

والنبت مبعثر متباعد في هذه العشيرة . وقد تنمو بعض الأشجار والشجيرات فيها مثل السَّمر والعَوْسج . ومن النباتات المرافقة : الجَثْجات وكف مريم والجَفْنة والصَّمعة والزَّقْروق والملوخية البرية والعِثْر والحُوّة والحلبة البرية والنَّصي وغيـر ذلـك مثـل : الحَلَم (صـورة ١٢٣ ، لـوحـة ٦٠)

Heliotropium bacciferum, Scrophularia deserti, Euphorbia granulata, Herniaria hemistemon, Arnebia hispidissima and Tribulus terrestris.

ويلاحظ أن هناك نباتات معينة توجد في عشيرة الهرم التي تنمو في جنوبي قطر ، ولا تتمثل في عينات العشيرة التي تنمو في الشمال وهذه النباتات تتضمن الثمام وغير ذلك مثل :

كونفولفيولس (صورة ١٢٤ ، لوحة ٦٠)	Convolvulus microphyllus
الشويكة (صورة ١٢٥ ، لوحة ٦٠)	Fagonia ovalifoli
الصنيم (صورة ٣٤ ، لوحة ١٩)	Eleusine compressa
الحَـاذ (صورة ٥٥ ، لوحة ٢٦)	Cornalaca ieuca cantha
	Polycorpaea repens

٧ - عشـيرة الحَـاذ **Cornulaca leucacantha** Community

الحاذ نبات معمر ذو أوراق صغيرة لها أطراف شوكية (صورة ٥٥ ، لوحة ٢٦) ، يتبع الفصيلة الرمرامية . وتنمو العشيرة التي يسودها هذا النبات في الأراضي الرملية ذوات التربة العميقة وخاصة تلك التي ترسبت بفعل الرياح . وهناك موضعان تظهر فيهما هذه العشيرة بوضوح أولهما التكوينات الرملية غرب أم باب ، والثاني التجمعات الرملية في المسارب المائية الواسعة الطويلة على جانبي الطريق من الكرعانة إلى سوداناثيل . وتختلف الأنواع المرافقة للنبات السائد في الموضعين ، ففي منطقة أم باب تشمل النباتات المرافقة الثمام والحلبة والهَرْم والنصي ، بينما تضم النباتات المرافقة في المناطق الواقعة على طريق الإمارات أنواعاً مثل المرخ والثيموم والثمام والهرم وIndigofera articulata .

٨ - عشـيرة الرِّمْـث **Hammada elegans** Community

الرمث نبات عصيري عديم الأوراق ، وعصيريته ناتجة عن اختزان الماء في خلايا قشرة الساق . ويتبع النبات الفصيلة الرمرامية . وهو من النباتات الشهيرة

لدى العرب ، حيث تُخَضُّ فروعه مع الماء فتعطي زَبَداً يمكن غسل الأوعية به وذلك لما في هذا النبات من صابونينات Saponins .

والعشيرة التي يسودها الرمث يقتصر وجودها على جنوب غربي قطر ، حيث تنمو في الأراضي الرملية على طريق الكرعانة ـ أبو سمرة . والنبات يجمع الرمال حول جسمه ليكون أكمات يصل ارتفاعها إلى أكثر من نصف متر .

والنباتات المرافقة تتضمن خليطاً من الأنواع الصحراوية والمِلْحية ، وذلك لتباين صفات التربة ومنها الهَرْم والثمام والسُّويد والأشنان والإخريط والحاذ والذُّنون وغير ذلك من النباتات .

والغطاء النباتي في هذه العشيرة مبعثر ، والنباتات متباعدة عن بعضها ، ومعظمها يُكَوِّن أكمات رملية .

٩ ـ عشـيرة الثُّيموم — **Pennisetum divisum** Community

الثيموم نبات نجيلي معمر (صورة ٤٤ ، لوحة ٢٢) ، يكون أكمات من التربة الناعمة حول جسمه ، ويستحث تكوينُ الأكمة إنتاجَ الجذور العرضية من الأجزاء المطمورة من النبات .

وتوجد العشيرة التي يسودها الثيموم في المسارب المائية الطويلة التي تحملها المياه . وهذه التربة عميقة ناعمة القوام (صورة ٩ ، لوحة ٦) .

وقد تنمو أشجار السلم في هذه العشيرة ، أما أشجار السمر فلا تنمو في التربة العميقة الناعمة ، إنما تنمو في البقاع المرتفعة المحيطة بالمسارب والمنخفضات التي تقطنها عشيرة الثيموم .

والغطاء النباتي كثيف نسبيا (صورة ٩ ، لوحة ٦) ، لوجود هذه العشيرة في

بيئة تتمتع بقدر كبير نسبيا من الموارد المائية . ويرافق هذه العشيرة نباتات العَوْسج والمَرْخ ، وكذلك ينمو معها نباتات العَرْفج والهَرْم والحَاذ والثّمام والنَّصِيّ .

١٠ - عشـيرة العَرْفَج Rhanterium epapposum Community

العرفج نبات من الفصيلة المُرَكَّبة ، مشهور لدى البدو حيث أنه من أفضل نباتات المراعي . وسوقه بيضاء ، ويعطي أوراقا خضراء غضة صغيرة بعد المطر ، ونوراته صفراء اللون (صورة ٥٦ ، لوحة ٢٦) . ويُكَوِّن هذا النبات في بعض البيئات أكمات من الرمال ، وخاصة إذا لم يكن متعرضا لرعي جائر .

والعشيرة التي يسودها العرفج يقتصر وجودها على بعض البيئات الرملية جنوب قطر ، وتوجد في المسارب المائية على الطريق إلى الإمارات وكذلك على الطريق بين الوكير والخرارة (صورة ٥٧ ، لوحة ٢٧) .

والغطاء النباتي متفرق متباعد ، نظرا لتعرض النبات السائد (العَرْفج) وبعض النباتات المرافقة له مثل الثمام للرعي الجائر .

ومن أمثلة النباتات المرافقة :

الثُّيموم (صورة ٤٤ ، لوحة ٢٢)	Pennisetum divisum
الثُّمـام (صورة ٣٢ ، لوحة ١٨)	Panieum turgidam
الهَـرْم (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧٢)	Zygophyllum qatarense
العِشْـرِق (صورة ٦٢ ، لوحة ٢٩)	Cassia italica
المصيلمو (صورة ١٢٦ ، لوحة ٦١)	Dipcadi erythreum
البَرْوق (صورة ١٢٧ ، لوحة ٦١)	Asphodelus fistulosus

١١ - عشـيرة الغَـــزَر **Chrysopogon aucheri** Community

الغَزَر نبات نجيلي ينمو في البيئات ذوات التربة الضحلة ، ويجمع أكمات صغيرة الحجم حول قاعدته . ورغم أن العشيرة واسعة المدى الجغرافي في قطر ، فتوجد في الشمال والجنوب ، إلا أن مداها البيئي محدود ، فهي تقطن المسارب المائية الضحلة والبيئات الصخرية (صورة ١١٨ ، لوحة ٥٧) .

ومن النباتات المرافقة :

العِـتْر (صورة ٧٧ ، لوحة ٣٧)	Glossonema edule
الجَعْـد (صورة ٦٤ ، لوحة ٣٠)	Teucrium polium
النَّصيّ (صورة ٣٥ ، لوحة ١٩)	Stipagrostis plumosa
الرَّقْرُوق (صورة ٥٩ ، لوحة ٢٨)	Helianthemum lippii
الهَلْتـا (صورة ٣٦ ، لوحة ١٩)	Eremopogon foveolatus
سكرُفْيولارْيا (صورة ١٢٨ ، لوحة ٦١)	Scrophularia deserti
شوك الضَّب (صورة ١٢٩ ، لوحة ٦٢)	Blepharis ciliaris
أرِســتيدا	Aristida meccana

Taverniera aegyptiaca and Euphorbia granulata.

ومن الجدير بالذكر أن نبات العتر الذي يعطي الجراوة يمكن أن ينمو بغزارة نسبية في بيئة هذه العشيرة .

ومن النباتات التي تنمو في بيئات مختلفة ، وأحياناً في أكثر من عشيرة نباتية نذكر :

الملوخية البرية (صورة ١٣٠ ، لوحة ٦٢) .

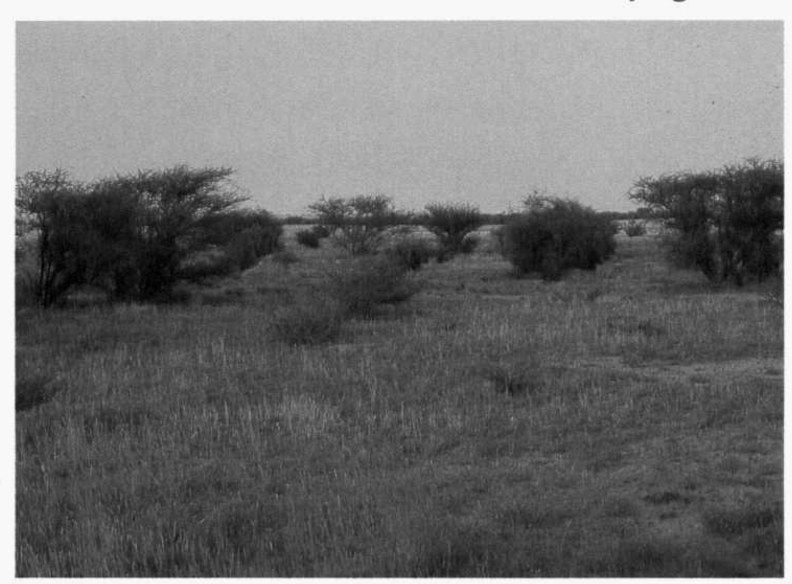
Corchorus depressus

القُلْقُلان (صورة ١٣١ ، لوحة ٦٢)	Savignya parviflora
الحَنَــوه (صورة ١٣٢ ، لوحة ٦٣)	Calendula arvensis
الأتراكْتِيلس (صورة ١٣٣ ، لوحة٦٣)	Atractylis carduus

[لوحة رقم ٥٣]

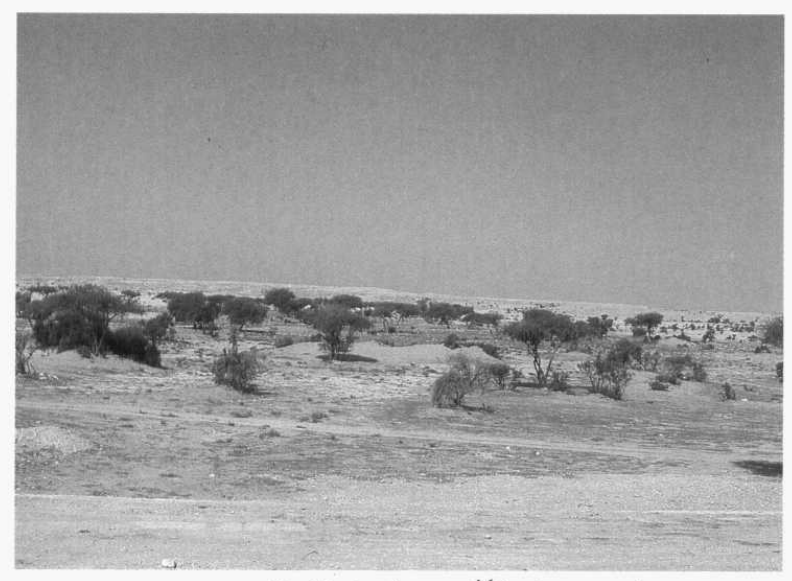


(١١٠) مجتمع نباتي يسوده نبات السِّدر ، ويُلاَحَظ كثافة نبات الجَثْجاث .

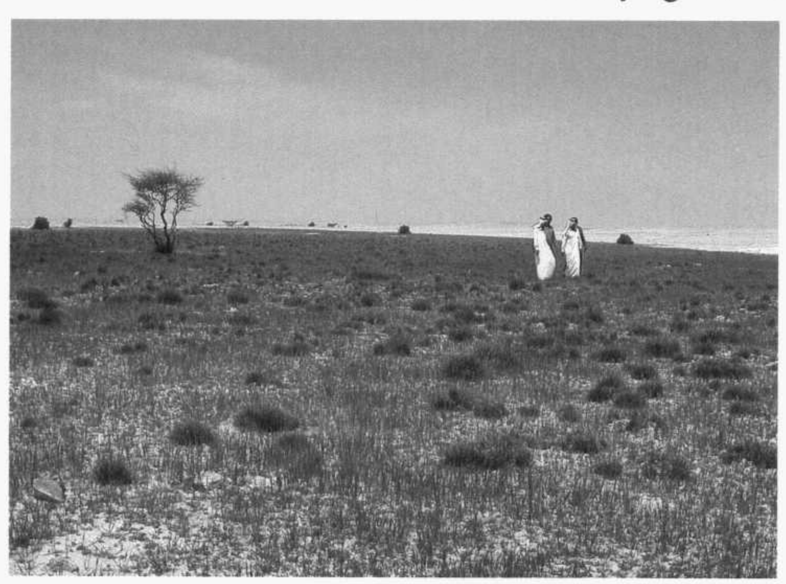


(١١١) مجتمع نباتي يسوده نبات السَّمُر ، ويُلاَحَظ كثافة الغطاء النباتي .

[لوحة رقم ٥٤]



(١١٢) مجتمع نباتي يسوده نبات السَّمُر ، بين الدوحة والكرعانة .

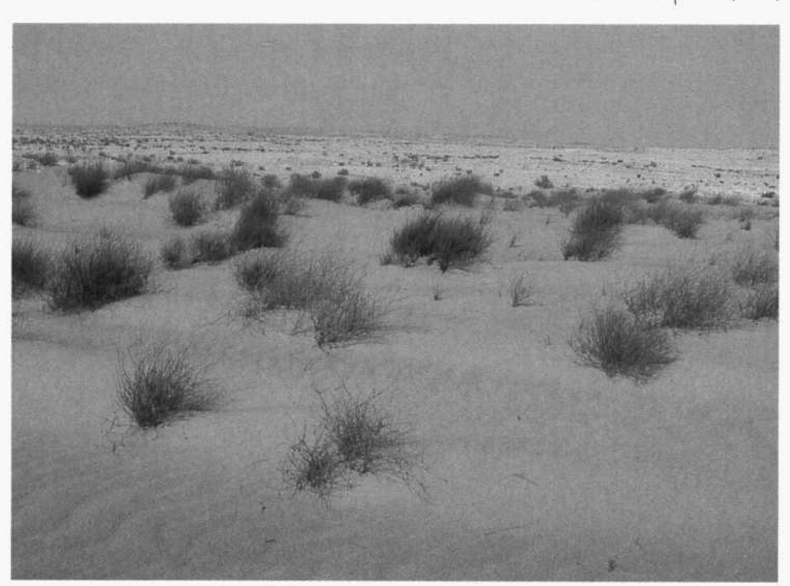


(١١٣) مجتمع نباتي يسوده الإِسْخَبر ، يلاحظ كثافة الكساء النباتي .

[لوحة رقم ٥٥]

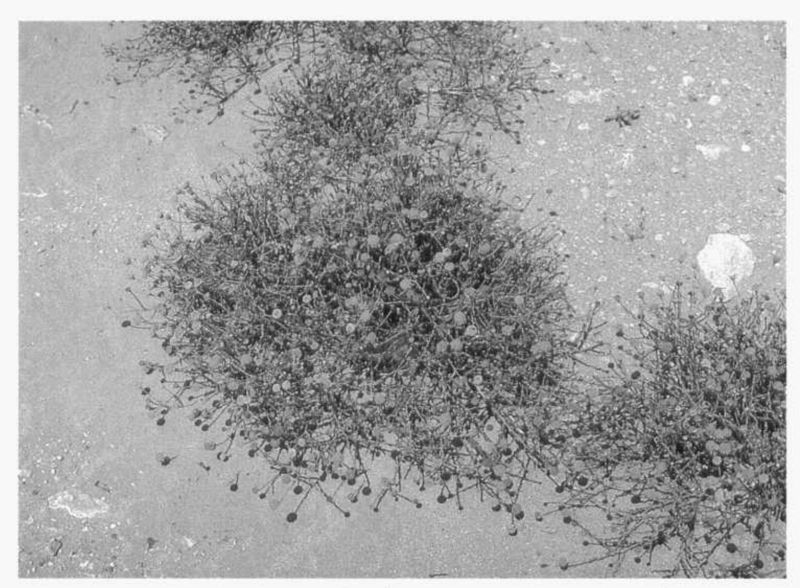


(١١٤) النُّعَيِّم Salvia aegyptiaca

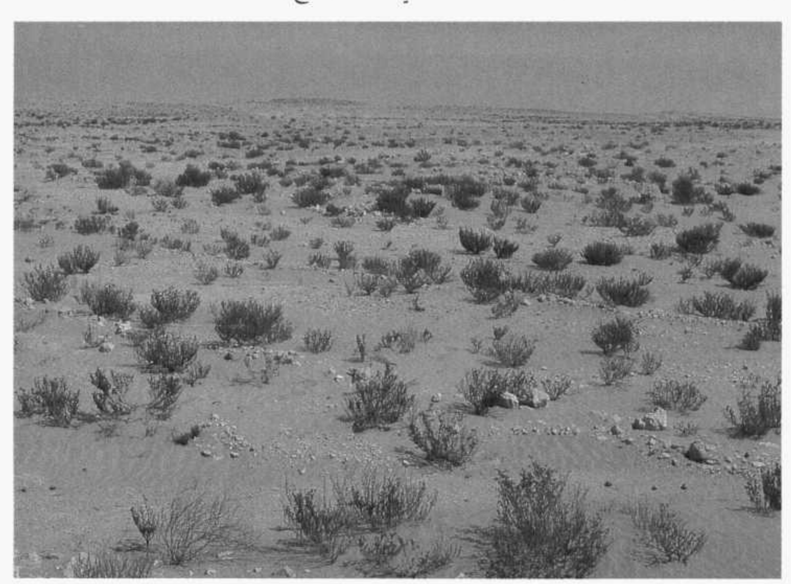


(١١٥) مجتمع نباتي يسوده الثُّمام Panicum turgidum

[لوحة رقم ٥٦]



(١١٦) نبات الجثجاث Francoeuria crispa في أحد المناقع .

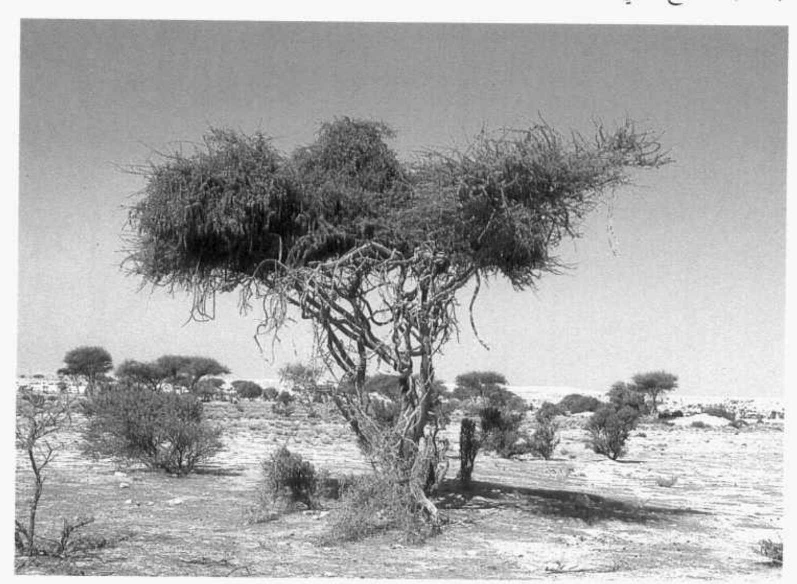


(١١٧) مجتمع نباتي يسوده نبات الهَرْم القطري .

[لوحة رقم ٥٧]



(١١٨) مجتمع نباتي يسوده الغَرَز Chrysopogon aucheri



(١١٩) نبات كُوكْيُولَس Cocculus pendulus يلتف على شجرة السَّمُر .



(١٢٠) الرَّقْروق Helianthemum lippii



(١٢١) نوع من أنواع الحُوَّة Launaea nudicaulis



(١٢٢) الطِّرف (الرَّاء) Aerva javanica

[لوحة رقم ٦٠]



(١٢٣) الحَلَم Heliotropium bacciferum

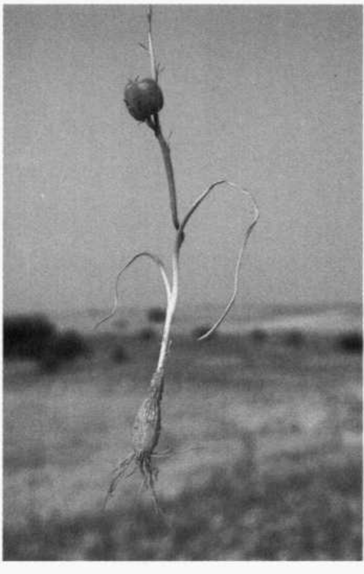


(١٢٤) كُونفُولْفيولَس Convolvulus deserti



(١٢٥) الشُّوَيكَة (الشكاعي) Fagonia ovalifolia

[لوحة رقم ٦١]



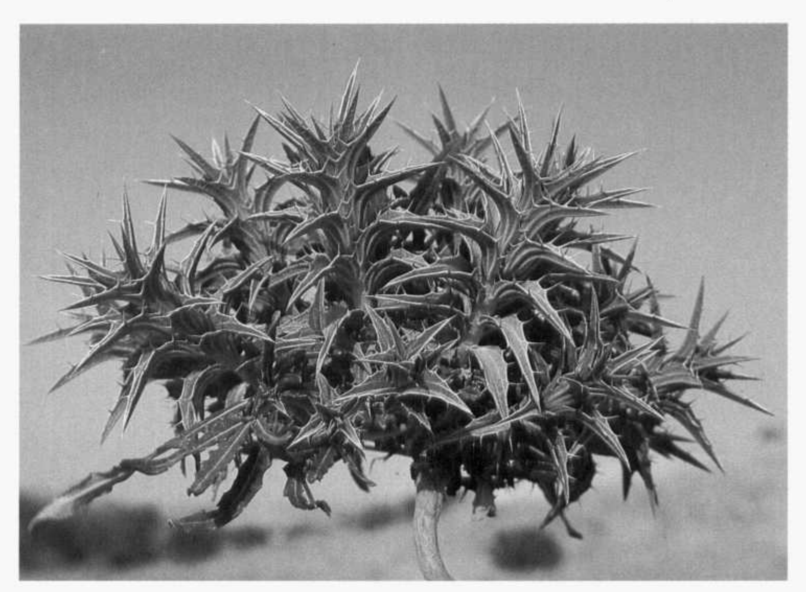
(١٢٦) المِصيلمو Dipcadi erythreum



(١٢٧) البَرْوق Asphodelus fistulosus



(١٢٨) سكُرُفْيولاَريا Scrophularia deserti



(١٢٩) شوك الضب Blepharis ciliaris



(١٣٠) الملوخية البَرِّية Corchorus depressus



(١٣١) القُلْقُلان Savignya parviflora



(١٣٢) الحَنْوَة Calendula arvensis



(١٣٣) أتْرَاكْتِيلِيس Atractylis carduus



الفصل الثالث

العشائر النباتية الملحية

Halophytic Plant Communities

تشغل الأراضي الملحية ما يزيد عن ٦٪ من مساحة شبه الجزيرة القطرية ، وتتمثل أساساً بالسّباخ الساحلية التي تقع على مناسيب تتراوح بين مستوى سطح البحر عند حواشيها الخارجية وبين ثلاثة أمتار فوق سطح البحر عند حواشيها البرية الداخلية .

وتمتاز بيئة السباخ بإرتفاع نسبة الأملاح في تربتها ، وقرب مستوى الماء الأرضي المالح من سطحها . وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في توزيع النباتات في السباخ ، وتتضمن هذه العوامل : ملوحة التربة ، إرتفاع الأرض عن مستوى سطح البحر ، ومدى تعرضها للغمر بماء المد ، والبعد والقرب من الشاطىء ، وقوام التربة وعمقها .

والعشائر النباتية الملحية تنتظم في نطاقات يتأثر تعاقبها بالتضرس الموضعي وملوحة الأرض وقوام التربة وعمق الماء الأرضي .

وتتضمن الفلورا القطرية خمسة وعشرين نوعا من النباتات الملحية Halophytes وبعض هذه النباتات يسود عشائر نباتية . وقد أمكن تمييز تسع عشائر نباتية تسودها نباتات ملحية مختلفة .

١ - عشـيرة القِـــرْم **Avicenna marina** Community

نبات القرم شجيرة يصل إرتفاعها إلى ثلاثة أمتار في مناطق نموها في قطر ، وقد يصل إرتفاعها أكثر من ذلك في مناطق أخرى بالخليج العربي عند رأس الخيمة أو على ساحل البحر الأحمر عند جيزان بالسعودية .

ويقتصر وجود هذه العشيرة في قطر على منطقة محدودة قرب الذخيرة على ساحل قطر الشرقي . وتتميز بيئتها بوجود رواسب طمييه تُغْمر بماء الخليج ، والمواقع التي تنمو فيها هذه العشيرة لا تتعرض للأمواج العاتية ، كما تتلقى ماء عذبا من البَرِّ ، إمَّا مُتَسَرِّباً خلال شقوق الأرض أو مُنْسَاباً في المسارب المائية تجاه الخليج .

والمجتمع النباتي الذي يسوده القِرْم لا يوجد به نباتات أخرى ، حيث أنه النوع الوحيد في الفلورا القطرية الذي يستطيع الحياة في هذه البيئة الملحية والتي تتميز بتربتها الطينية فقيرة التهوية ، المشبعة بالماء المالح (صورة ١٣٤ ، لوحة ٦٤) .

٢ - عشـيرة القُـــلاَّم **Arthrocnemum glaucum** Community

النبات السائد في هذه العشيرة عصيري من الفصيلة الرِّمرامية ، وتنتشر العشيرة التي يسودها هذا النبات في السباخ المنبسطة على شواطىء قطر ، خاصة في شمالها ، وهي أقرب العشائر إلى الخليج ، ولذلك تتعرض بيئة هذه العشيرة إلى الغمر بماء الخليج أثناء المد المرتفع ، والغطاء النباتي كثيف نسبيا (صورة ١٣٥ ، لوحة ٦٤) ، يتمثل بالنبات السائد وقليل من أفراد النباتات المرافقة مثل :

الذُّنون (صورة ١٠٧ ، لوحة ٥١)	Cistanche phalypara
القَطَف (صورة ١٤٢ ، لوحة ٦٧)	Limonium axillare
الثَّيْلُــوث	Halocnemum strobilaceum.

ويتطفل الذُّنُـون على النبات السائد في بعض المناطق .

٣ - عشـيرة الثُّنْلُوث Halocnemum strobilaceum Community

والنبات السائد عصيري من الفصيلة الرمرامية ، تظهر فروعه وكأن عليه سلسلة من العُقد ، وأوراقه صغيرة للغاية لا تكاد تظهر ، والعشيرة التي يسودها هذا النبات أوسع إنتشارا في السباخ من العشيرة السابقة . وبيئتها لا تتعرض للغمر بماء الخليج بنفس القدر الذي تتعرض له بيئة عشيرة القُلَّام . والنبات السائد يمثل قدرا كبيرا من الغطاء النباتي الكثيف نسبيا (صورة ١٣٦ ، لوحة ٦٥) ، وتظهر النباتات على أكمات مرتفعة قليلا عن مستوى سطح الأرض التي تقع بين الأكمات . وقد تغمر هذه الأرض بماء المد في بعض الأوقات .

والنباتات المرافقة تتمثل بأفراد محدودة ومنها :

Arthrocnemum glaucum, Halopeplis perfoliata, Salsola soda, Aeluropus lagopoides.

٤ - عشيرة الخُرَيْزة (الهالوببلس) Halopeplis perfoliata Community

النبات السائد عصيري من الفصيلة الرمرامية ، وتظهر بقايا أوراقه على هيئة خرز مستدير يحيط بالساق ، وهي خضراء مشربة بالحمرة .

ويقتصر وجود النبات وعشيرته على السباخ الساحلية المتاخمة للشاطىء وخاصة في جنوب غربي قطر على خليج سلوى (صورة ١٣٧ ، لوحة ٦٥) . ويُكَوِّن النبات أكمات حول جسمه ، ورغم قرب هذه العشيرة من الشاطىء ، فإنها لاتغمر بمياه المد نظراً لارتفاع مستواها النسبي عن سطح البحر . فهي توجد على أحزمة مرتفعة مكونة من مواد كلسية فاتحة اللون ، خشنة القوام ، إذا ما قورنت بتربة العشائر السابقة . وكمية الأملاح الذائبة في جسم الأكمة تصل إلى ٦,٨٪ في السنتيمترات العشرين السطحية ، وترتفع إلى ١١,٥٪ عند عمق ٢٠ - ٤٠ سم ، ولكنها تنقص بعد ذلك بزيادة العمق لتصل إلى ٥,٤٪ عند عمق

٤٠ -٦٠ سم . ورغم ذلك فالكلوريدات منخفضة يتراوح تركيزها في الأعماق المختلفة من ٠,١٤٪ إلى ٠,٢٥٪ .

٥ - عشـيرة السُّوَّيــد **Suaeda vermiculata** community

النبات السائد من الفصيلة الرمرامية ، له أوراق عصيرية ، ذوات لون أخضر داكن ، وتَجَمُّع الأملاح في الأوراق المسنة يؤدي إلى تغير لونها إلى اللون الأسود - ولعل اسم السُّوَّيد جاء من هذه الصفة - وتتساقط الأوراق بعد ذلك . وهذه تعتبر أحد طرق التخلص من الأملاح الزائدة في جسم النبات . وجدير بالذكر أن الإسم العلمي اللاتيني للجنس مأخوذ عن اللغة العربية .

ويُكَوِّن النبات أكمات مرتفعة من التربة الناعمة ذات المحتوى الملحي المرتفع وتتراوح كمية الكوريدات في جسم الأكمة من ٠,٣٢٪ عند السطح إلى ٠,٠٤٪ عند عمق ٧٠ - ٩٠ سم . كما تكون كمية المواد العضوية أكثر في الطبقات العليا من الأكمات (٠,١٣٪) عنها في أعماقها عند ٧٠ - ٩٠ سم . (٠,٠٨٪) .

والغطاء النباتي في هذه العشيرة قد يصل إلى ٤٠٪ ، يتمثل معظمه بالنبات السائد (صورة ١٣٨ ، لوحة ٦٦) ، والمرافق الرئيسي في العشيرة هو نبات العِكْرِش ، وتوجد بعض الأنواع المرافقة الممثلة تمثيلا محدوداً مثل :

الإخريــــط Salsola baryosma

الأشنان (صورة ٥٢ ، لوحة ٢٥) Seidlitzia rosmarinus

اسْبُوروبُولَس (صورة ١٣٩ ، ١٤٠ ، لوخة ٦٦) Sporobolus arabicus

Salsola cyclophyla

٦ - عشـيرة القَطَف — **Limonium axillare** Community

النبات السائد واسع الإنتشار في السباخ الساحلية في قطر . وهو نبات يفرز الأملاح بواسطة غدد ملحية توجد على سطوح أوراقه وسوقه الغَضَّة . علاوة على وجود غدد مخاطية عند قواعد الأوراق .

وُيَكوِّن النبات أكمات غير مرتفعة من تربة ناعمة (صورة ١٤١ ، لوحة ٦٧) ، رغم أن التربة التي تقطنها هذه العشيرة خشنة القوام . وبيئة هذه العشيرة لا يغمرها ماء المد المرتفع .

والمحتوى الملحي للتربة مرتفع في الطبقات السطحية (٠,٣٧٪ من الكوريدات) وينخفض في الأعماق حتى يصل إلى ٠,٠٧٪ عند عمق ٥٠ - ٧٠سم .

والغطاء النباتي محدود يتراوح بين ٥٪ و١٥٪ (صورة ١٤٢ ، لوحة ٦٧) ، ويعتبر السُّوِّيد من أهم النباتات المرافقة للنبات السائد ، وكذلك الذُّنُون Cistanche phelypaea (صورة ١٠٧ ، لوحة ٥١) الذي يتطفل على القَطَف . والنباتات المرافقة الأخرى تتضمن أفرادا متناثرة من الهَرْم Zygophyllum qatarense والشّعيران Anabasis setifera (صورة ١٥٢ ، لوحة ٧١) .

٧ - عشـيرة العِكْرِش — **Aeluropus lagopoides** Community

العِكْرش نبات نجيلي (صورة ١٤٧ ، لوحة ٦٩) واسع الإنتشار في السباخ الساحلية في قطر ، وتوجد العشيرة التي يسودها هذا النبات في الأراضي الملحية المسطحة ذات التربة الناعمة .

وفي بعض الحالات لا يرافق النبات السائد أيَّةُ أنواع نباتية أخرى ، وعندما توجد نباتات مرافقة فإنها تكون ضعيفة وغير متمثلة بصورة جيدة . ويتراوح الغطاء النباتي من ٢٠ ـ ٦٠٪ في هذه العشيرة ، معظمه يتمثل بالنبات السائد . ومن أمثلة النباتات المرافقة نبات الهرم ونبات الإخريط Salsola baryosma .

٨ ـ عشيرة الهَالُوبيرَمْ — **Halopyrum mucronatum** Community

النبات السائد نجيلي معمر ، مثبت للرمال ، ويكون أكمات يصل إرتفاعها إلى أكثر من نصف متر . والعشيرة التي يسودها هذا النبات يقتصر وجودها على منطقة محدودة على شاطىء خليج سلوى في الجنوب الغربي من قطر ، حيث توجد تربة كلسية خشنة القوام .

والغطاء النباتي في هذه العشيرة مرتفع يصل إلى ٦٠٪ أو أكثر (صورة ١٤٣ ، لوحة ٦٨) ، ويتمثل معظمه بالنبات السائد ، أما النباتات المرافقة فهي ضعيفة التمثيل ، تنمو بين الأكمات التي يكونها النبات ، وتتضمن :

السُّــــوَّيد	Suaeda vermiculata
النِّديوه (صورة ١٤٤ ، لوحة ٦٨)	Cressa cretica.
إسْبُورُوبُولَس (صورة ١٣٩ و ١٤٠ ، لوحة ٦٦)	Sporobolus arabicus
نوع من الحوة (صورة ١٢١ ، لوحة ٥٩)	Launaea nudicaulis

٩ ـ عشيرة اسْبُورُوبُولَس — **Sporobolus arabicus** Community

النبات السائد نجيلي معمر واسع الإنتشار في قطر (صورة ١٣٩ و ١٤٠ ، لوحة ٦٦) ، ويوجد في البيئات الملحية الداخلية والساحلية . والعشيرة التي يسودها هذا النبات تقطن المنخفضات الملحية والمسارب المائية التي تصب في

الخليج ، والأراضي الملحية المُهْمَلة . وتتعرض بيئة هذه العشيرة في المناطق الساحلية إلى التعرية بالماء والرياح . ولذلك فإن سطح التربة يتغطى ببقايا الحصى والصخور التي لا تحملها عوامل التعرية .

ومن النباتات المرافقة :

القَطَف (صورة ١٤٢ ، لوحة ٦٧)	Limonium axillare
الهَرْم (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧٢)	Zygophyllum qatarense
الرُّغْــل	Atriplex leucoclada

١٠ - عشـيرة الشّعيران **Anabasis setifera** Community

الشعيران نبات معمر عصيري من الفصيلة الرَّمَرَامية (الحَمْض) ، ويجمع صفات النباتات الجفافية الصحراوية والنباتات الملحية ، أي يمكن إعتباره Xero-halophyte . وكغيره من نباتات الفصيلة الرمرامية العصيرية ، فهو ينفض عن سوقه القشرة العصيرية الخضراء لتقليل السطح الناتح ، وكذلك للتخلص من الأملاح الموجودة في خلاياها (صورة ١٥٢ ، لوحة ٧١) .

ويسود الشعيران عشيرة تشغل مساحات محدودة في مناطق متعددة قرب السبخات الساحلية . والغطاء النباتي محدود في معظم الأحيان . وتختلف الأنواع المرافقة بإختلاف الموقع الجغرافي لعينة العشيرة . ومن النباتات المرافقة يمكن ذكر ما يأتي :

السُّوَيـد	Suaeda vermiculata
الهَرْم (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧٢)	Zygophyllum qatarense
القَطَف (صورة ١٤٢ ، لوحة ٦٧)	Limonium axillare
الرِّمْث	Hammada elegans

أم وَجَع الكبد	Herniaria hemistemon
الثّنده	Cyperus conglomeratus

وفي الشريط الساحلي في السباخ المقابلة لأم باب على شاطىء خليج سلوى ، نجد أن أعداداً كبيرة من نباتات النخيل Phoenix dactylifera تنمو في هذه السباخ ، ولا شك أن نبات النخيل يتحمل الملوحة إلى حد ما ، ولكن ينبغي أن نعلم أن مياه الأمطار التي تسقط على سلسلة جبال دخان يمكن أن تتسرب في باطن الأرض متجهة إلى الخليج ، ونظراً لقلة كثافتها عن كثافة ماء البحر ، فإنها تطفو عليه في باطن التربة ، وبذلك يمكن أن يكون هذا الماء مصدراً لا بأس به من الماء الميسور لنبات النخيل وغيره من النباتات التي تنمو بريا في السباخ . ومقابل هذه المنطقة في خليج سلوى ، قريباً من الشاطىء ، تلاحظ ينابيع صغيرة يخرج منها ماء ليس بالمالح الأجاج ، وذلك في وسط ماء الخليج ذي الملوحة المرتفعة . ولعل مصدر هذا الماء ما ذكرناه من تسرب مياه الأمطار تحت سطح الأرض وطفوها على سطح الماء المالح ، أو مصادر جوفية أخرى .

[لوحة رقم ٦٤]

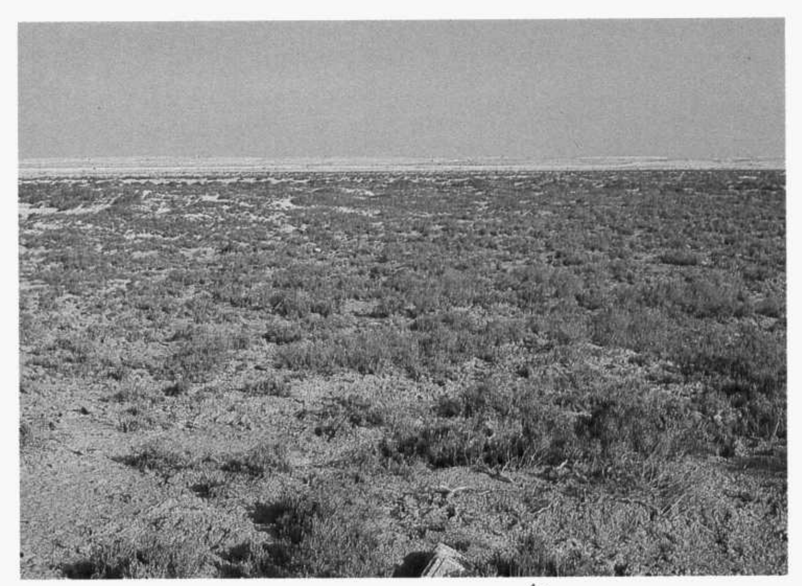


(١٣٤) مجتمع نباتي يسوده القِرْم عند الذخيرة .

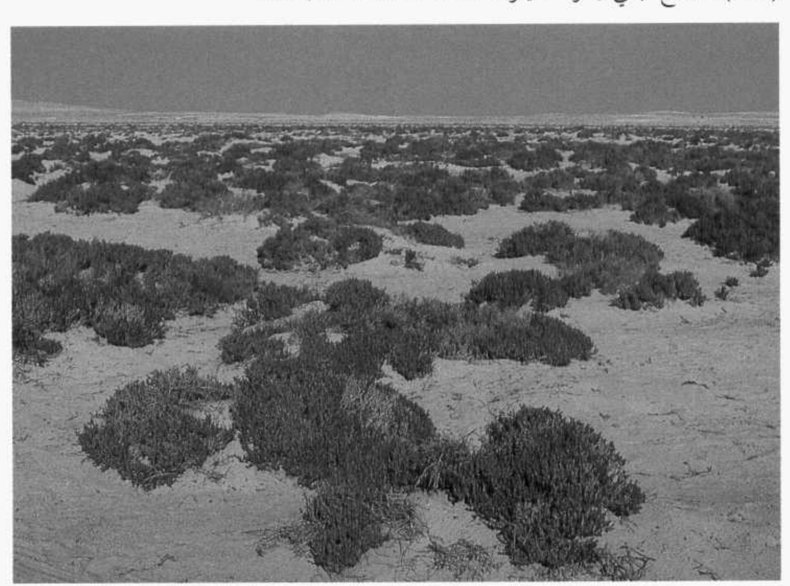


(١٣٥) مجتمع نباتي يسوده القُلّام Arthrocnemum glaucum

[لوحة رقم ٦٥]



(١٣٦) مجتمع نباتي يسوده الثَّيْلُوث Halocnemum strobilaceum



(١٣٧) مجتمع نباتي تسوده الخريزة Halopeplis perfoliata



(١٣٨) مجتمع نباتي يسوده السُّوَيد Suaeda vermiculata ، قرب أبو سمرة .



(١٣٩) اسْبُورُوبُولس Sporobolus arabicus

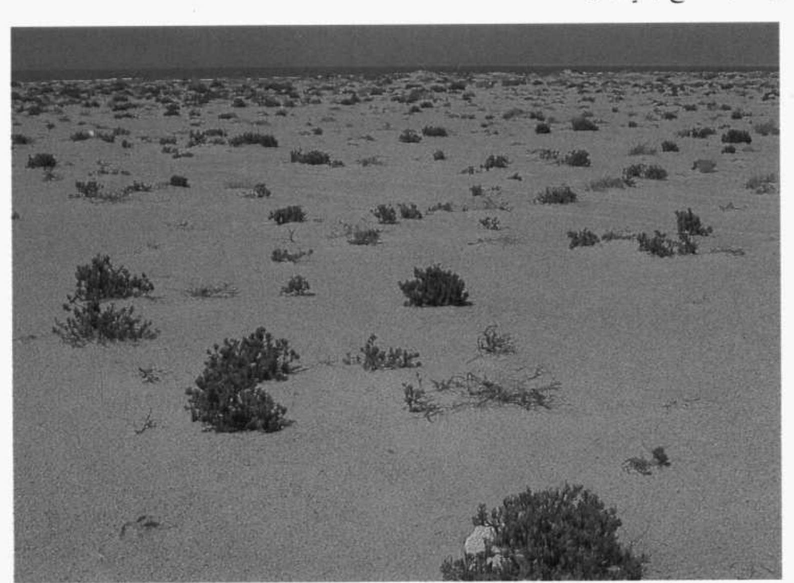


(١٤٠) نورة نبات اسْبُورُوبُولَس .

[لوحة رقم ٦٧]

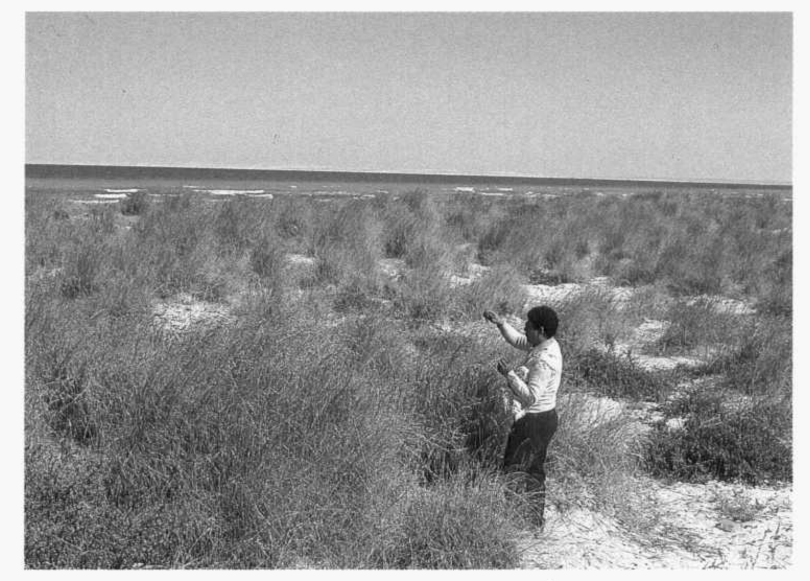


(١٤١) مجتمع نباتي يسوده القَطَف Limonium axillare



(١٤٢) نبات القَطَف Limonium axillare ، قرب أبو سمرة .

[لوحة رقم ٦٨]



(١٤٣) مجتمع نباتي يسوده الهَالُوبيرَم Halopyrum mucronatum



(١٤٤) النِّدِيوة Cressa cretica

الباب الخامس
الملاءمة البيئية للنباتات في الصحراء

الفصل الأول
أقسام النباتات حسب تحملها ومقاومتها للجفاف

الفصل الثاني
النباتات الصحراوية الجفافية

الفصل الثالث
النباتات الملحية



الفصل الأول
أقسام النباتات حسب تحملها ومقاومتها للجفاف

من المعلوم أن بيئة دولة قطر ذات مناخ صحراوي جاف ، والحياة النباتية والنباتات لها صفات وسِمَات خاصة تتلاءم مع هذه الظروف الجفافية ، التي تتمثل بنقص موارد الماء وزيادة شدة التبخير الجوية .

ولذلك فإن المشكلات الأساسية التي تُوَاجِه النباتات الصحراوية تتضمن نقص الماء الميسور للنباتات في التربة ، بالإضافة إلى ارتفاع درجة الحرارة ، مما يساعد على شدة النتح وفقد النبات لِمَائِه . والنباتات في هذا الصدد ليست كالحيوانات ، فالحيوانات بكافة أنواعها ، تستطيع أن تتحاشى قدراً من هذه الظروف إما باللجوء للأنفاق أو المناطق الظليلة ، أو الدخول في فترات سكون عندما يشتد القيظ وترتفع الحرارة . أما النباتات فمثبتة بجذورها ، ولا يمكنها الهروب من ظروف الصحراء القاسية . ولذلك فقد حبا الله النباتات الصحراوية خصائص وصفات تتفق مع هذه البيئة . وهذه الملاءمة التي تمثل مظهراً من مظاهر النبات ، أو جزءًا منه ، ذات أهمية في استمرار حياة النبات تحت هذه الظروف . والملاءمة قد تتضمن صفات شكلية ظاهرية في النبات ، أو صفات تشريحية في تركيبه الداخلي ، أو صفات فسيولوجية في إستجابة العمليات الحيوية للظروف البيئية ، أو صفات سلوكية تجاه هذه الظروف .

وكلما زادت وطأة الظروف البيئية كلما برزت معالم هذه الصفات والمميزات ، وظهرت صفات عديدة متنوعة . وتُظْهِر النباتات الصحراوية مُرونة عجيبة في صفاتها تجاه الظروف السائدة حولها ، من حيث تَغَيُّر تركيبها وتعديل شدة مسار العمليات الحيوية في أجسامها .

والملاءمة الأساسية للنباتات الصحراوية هي تلك التي تُجَابِه بها نقص الموارد المائية ونُدْرتها . فهي تتعرض لنقص في إمدادها بالماء ، لنقص المحتوى الرطوبي في التربة ، وتعاني من الجفاف الجوي الذي يساعد على فقد الماء من النبات خلال عملية النتح بمعدلات كبيرة . ونقص الماء في جسم النبات له نتائج وخيمة على حياته ، فهو يؤدي أولاً إلىَ تَمَيُّوءٍ غير كاف في الخلايا النباتية ، ويستتبع ذلك إنخفاض في معدلات التمثيل الضوئي الذي ينتج عنه نقص في إنتاج المواد الكربوهيدراتية . ويتسبب ذلك في نقص المواد العضوية اللازمة للحياة والنمو . وتكون النتيجة الحتمية الإضرار بالنبات الذي قد يؤدي به إلى الموت .

واستجابة النباتات الصحراوية المختلفة للظروف الجفافية السائدة في الصحراء تختلف من نوع إلى آخر ومن مجموعة إلى أخرى . حتى في النوع الواحد فإن استجابة النبات وصفاته تختلف تحت الظروف البيئية المتباينة .

ونوضح في الصفحات القادمة كيفية ملاءمة النباتات الصحراوية للبيئة الجافة ، مع إعطاء أمثلة من النباتات التي تنمو في شبه الجزيرة القطرية .

ويمكننا تقسيم النباتات الصحراوية من حيث استجابتها لظروف الجفاف إلى عدة أقسام هي : النباتات التي تتحمل التجفيف ، والنباتات الهاربة من الجفاف ، والنباتات الصحراوية الجفافية .

١ ـ النباتات التي تتحمـل التَّجْفيف

Desiccation Tolerant Plants

قليل جداً من الأنواع النباتية الراقية التي تتحمل التجفيف ، أي التي تجف وتفقد ماءها ومع ذلك يظل البروتوبلازم فيها حياً ، بحيث تُعاوِد نشاطها الحيوي عند توفر الماء . ولكن ليس لهذه الأنواع مثيل في نباتات قطر ، أو النباتات التي تعيش في الصحاري العربية ، وبعض هذه الأنواع يعيش في صحاري أستراليا وجنوب أفريقيا .

أما الطحالب والأشن الصحراوية ، وهي نباتات دنيئة ـ أي لا يتميز جسمها إلى أعضاء مثل الساق والجذور والأوراق ـ فإنها تتحمل التجفيف ، بل تتحمل دورات متبادلة من التجفيف والترطيب .

والطحالب Algae التي تعيش في الصحراء تشغل بيئات موضعية خاصة حيث لا يمكن للنباتات الصحراوية الجفافية أن تعيش . فتوجد هذه الطحالب في الشقوق بين الصخور أو تحت الحصى والمَدَر الشفاف .

وهذه الطحالب تجف تماماً إذا ما تعرضت لنقص في الماء ، وتصبح ساكنة كامنة ، وتتوقف فيها جميع العمليات الحيوية ، وتُخْتزل عمليات الأيض بدرجة كبيرة . وعندئذ تنخفض استجابتها للظروف المحيطة بها . وتصبح مُقاوِمةً للجفاف ودرجة الحرارة المرتفعة . ويمكنها أن تبقى كذلك لفترات طويلة . وعندما يتيسر لها الماء على هيئة مطر أو ندى ، أو مجرد ارتفاع في الرطوبة النسبية في الجو إلى قدر أعلى من ٨٠٪ ، فإنها تَمَيأ وتستعيد قدرتها على تأدية وظائفها الحيوية بسرعة . وغالباً ما تتعرض للجفاف والتجفيف مرة أخرى . وهكذا نجد أن هذه الطحالب تتعرض لدورات متبادلة من التجفيف والتَّمَيُّوء مرات غير معدودة طوال حياتها .

والأشن Lichens (صورة ٣ ، لوحة ٣) ، وهي كائنات تجمع في تركيبها بين الطحالب والفطريات وتتصرف مثل الطحالب الصحراوية . وفي قطر يلاحظ نمو بعض أنواع الأشن على سطوح الصخور الموجودة على الحزوم . ورغم أن هذه البيئة تعتبر من أقسىَ البيئات ظروفاً ، فإن هذه الأشن بقدرتها على تحمل التجفيف تستطيع أن تعيش فيها . وتستفيد من الندى وارتفاع الرطوبة الجوية .

وفي ضوء تعرض الطحالب والأشن الصحراوية لظروف التجفيف ، نظراً للنقص الشديد في الإمداد بالماء ، فإن هذه الكائنات ذوات معدل نمو محدود ، حيث يتوقف النمو بتوقف العمليات الحيوية ـ وخاصة التمثيل الضوئي ـ لفترات طويلة ، ويقتصر نمو الأشنات والطحالب على الفترات التي يكون فيها الماء متاحاً . ومن عجائب خلق الله ، أن هذه الأشنات يبلغ معدل التمثيل الضوئي فيها أَوْجَه عندما يكون الضوء ضعيفاً على النقيض من النباتات الراقية . والطريف أن الفترة التي يكون فيها الضوء ضعيفاً ، تتزامن مع الوقت الذي يكون فيه الجو رطباً قبل سطوع الشمس وبعد بزوغها بقليل . حيث تكون الرطوبة النسبية في الجو أعلى ما يكون في هذا الوقت ، ويمكن لهذه الكائنات الاستفادة من الرطوبة الجوية عند ارتفاعها إلى أكثر من ٨٠٪ .

٢ ـ النباتات الهاربة من الجفاف
Drought Escaping Plants

وتتمثل هذه المجموعة من النباتات بالأنواع الحولية قصيرة العمر Annuals, ephemerals التي لا تظهر في الصحراء إلا في الموسم المطير من العام ، وتذوي بحلول الصيف ، وتقضي فصل الجفاف الطويل على هيئة بذور منتشرة على رمال الصحراء أو مدفونة فيها . ولا تظهر النباتات الحولية إلا بعد مطر ملائم يكفي لإنباتها ، فهي نباتات تستأنف نموها كل عام . وبعد الإنبات نجد أن البادرة تنمو تحت ظروف طيبة نسبياً إذا

كان الموسم مطيراً . وليست لهذه النباتات القدرة على مقاومة الجفاف وتحمله . وتعتبر نباتات وسطية (ميزوفيتية Mesophytes) ، ليس لها من صفات النباتات الصحراوية الجفافية Xerophytes شيء يذكر ، بل لا تكاد تتميز في الشكل والتركيب عن نباتات الحدائق والحقول . وفي السنوات وفيرة المطر ، يكتسي سطح الأرض بالعديد من النباتات الحولية ، وقد ينبت منها آلاف البادرات في المتر المربع الواحد ، وقد وُجِدَت ١٨٠٠ بادرة صغيرة نابتة في مساحة قدرها متر مربع واحد على جوانب طريق الشمال من الدوحة إلى الرويس بعد مطر غزير نسبياً . ولكن للمنافسة الشديدة بين الأفراد على الماء ولتزاحمها ، فإن العدد يتناقص بسرعة كبيرة ، ولا يتبقى منها غير القليل ، الذي يكمل دورة حياته قبل حلول فصل الجفاف .

وبذلك يتبين لنا أن أهم صفة للنباتات الحولية في الصحراء هو هروبها من الجفاف عند انقضاء موسم المطر ، والبذور التي تنتجها لا تُضَارُّ بظروف البيئة في الموسم الجاف ، وتظل محتفظة بحيويتها حتى موسم المطر التالي .

أما الصفة الثانية التي تتميز بها النباتات الحولية ، فهي قدرتها على النمو السريع واستكمال دورة حياتها في غضون وقت قصير لا يتعدى بضعة أسابيع ، في الوقت الذي تكون فيه رطوبة التربة متاحة للنبات .

وتعتبر هذه الصفة ملاءمة بيئية ذات قيمة ، فأحيانا يسقط مطر ملائم لإنبات العديد من البذور ، فتنبت وتظهر البادرات ، وتتلو ذلك فترة طويلة لا يسقط فيها المطر - وهذا أمر عادي في الصحراء - فنجد أن البادرات التي نمت وفاجأها الجفاف ، الذي لم تتعود عليه هذه النباتات وليس لها القدرة على مقاومته ، قد أسرعت بالإزهار والإثمار . ولو أن عدد الثمار والبذور المُنْتَجَة يكون قليلاً ، فإن هذا أفضل بكثير من موت النبات قبل إتمام دورة حياته ، ولو استمرت هذه الظاهرة - أي انبات البذور وعدم قدرة النبات على إكمال دورة حياته بإنتاج البذور - لاندثرت أنواع نباتية حولية عديدة . والسرعة

التي تتم بها دورة الحياة ولو بإنتاج قدر ضئيل من البذور ، يعوض ما ينبت من البذور التي كانت بالتربة . وفي هذا حفاظ على رصيد البذور Seed Bank في التربة رغم التقلبات في البيئة . وهذا يحفظ النوع ويُبْقي عليه ، ويحميه من الإندثار .

ومن الصفات الهامة للنباتات الحولية ، أن هذه النباتات تنمو إلى الحد الذي تيسره ظروف الماء المتاح في التربة . فإذا كان المطر وفيراً ، والماء في التربة غزيراً ، نما النبات وتفرعت سوقه وكثرت أوراقه قبل أن يدخل طور الإزهار ، أما إذا كان المطر قليلاً ، والماء في التربة شحيحاً ، فلا يلبث أن ينهي دورة حياته ، وربما اقتصر النمو الخضري على القليل من الأوراق ، كأنما يتعجل النبات الوصول إلى مرحلة الأزهار .

ومن الجدير بالذكر أن النباتات الحولية ـ نظراً لعدم تميزها بصفات النباتات الجفافية ـ تفقد الماء عن طريق النتح بمعدل أكبر منه في النباتات المعمرة .

٣ ـ النباتات الجفافيـة المعمـــرة

Perennial Xerophytes

النباتات المعمرة هي تلك الأنواع التي تعيش في الأرض أكثر من عام ، وقد يطول عمرها إلى عشرات السنين ، ويعني ذلك أنها تتعرض لظروف قاسية في فصل الجفاف ، ولذلك فهي نباتات صحراوية حقيقية ، لها من الصفات ما يجعلها تتحمل tolerate أو تقاوم resist أو تتحاشى evade الجفاف وقسوة الحرارة المرتفعة . وتتضمن الأنواع المعمرة أشكالاً وأنماطاً مختلفة ، فمنها الأشجار والشجيرات وما دونها ، ومنها النجيليات والأعشاب والعصيريات . ويمكن تقسيم النباتات المعمرة إلى قسمين رئيسين هما : عصيريات الكاكتوس (الصبار) Cacti والزَّقُّوم Euphorbia ، والنباتات غير العصيرية .

١ - عصيريات الصبـار Cacti والزَّقُّـوم Euphorbia

عصيريات الكاكتوس (الصبار) الشهيرة في الصحاري الأمريكية لا توجد في الصحاري العربية ، حيث يرتبط وجودها عادة بالصحاري التي يسقط فيها المطر خلال فصلين في السنة الواحدة ووجود ظروف بيئية أخرى ، أما عصيريات الزقوم التي تتمثل بأنواع Euphorbia العصيرية التي تتميز بوجود اللبن النباتي في أنسجتها ، فيوجد أمثلة منها في اليمن على سفوح الجبال ، وهناك أنواع قليلة في بعض البلدان العربية . وعصيريات الصبار يقتصر نموها البري على الأمريكتين ، أما عصيريات الزقوم فتنمو في القارات الأخرى . والفلورا القطرية لا تضم أي نوع من عصيريات الكاكتوس أو الزقوم . ولكن النباتات الصحراوية العصيرية التي تنمو في قطر والبلدان العربية مثل الهَرْم والرُّطْرِيط Zygopyllum والرِّمث Hammada والإِخْريط Salsola لا تنطبق عليها صفات العصيريات الحقيقية ، وذلك لأن العصيريات الحقيقية (الكاكتوس والزقوم) تتميز بعصير خلوي غير مركز ، ذي ضغط أسموزي منخفض ، لا يرتفع في الفصل الجاف بدرجة كبيرة ، أما النباتات الصحراوية العصيرية مثل الهَرْم فإن صفتها العصيرية نتجت عن تجمع الكلوريدات أو أية أملاح أخرى في أنسجتها ، وبذلك فإن عصيرها الخلوي قوي التركيز ذو ضغط أسموزي مرتفع ، يزداد في الفصل الجاف نتيجة لفقد النبات كثيراً من مائه .

وعموماً تتصف عصيريات الكاكتوس والزقوم بالمميزات التالية :

أ - وفرة الخلايا البرنشيمية الرخوة التي تختزن الماء .

ب - وفرة الجذور غير العميقة التي تمتد أفقياً على حساب الجذور الرأسية العميقة .

جـ - ثغورها مغلقة أثناء النهار ، مفتوحة اثناء الليل ، وهي في ذلك على عكس النباتات العادية .

د - إنخفاض الضغط الأسموزي العصيري الخلوي ، وعدم وجود اختلافات موسمية في قيمته .

و - الإقتصاد الشديد في فقد الماء عن طريق النتح .

ز - يتبع التمثيل الكربوني فيها مساراً خاصاً يعرف باسم (CAM) ويعني Crassulacean acid metabolism وهذا المسار يوفر استهلاك الماء وذلك لانغلاق الثغور نهاراً وانفتاحها ليلاً .

٢ - النباتات الجفافية غير العصيرية Non - Succulent Xerophytes

وتمثل هذه المجموعة معظم النباتات المعمرة التي تنمو في الصحاري العربية ، وهي نباتات تعيش معظم شهور السنة تحت ظروف بيئية قاسية ، ولها القدرة على احتمال الجفاف أو مقاومته أو تحاشيه ، وذلك بما حباها الله من صفات شكلية وتشريحية وفسيولوجية .

الفصل الثاني
النباتات الصحراوية الجفافية

نظراً لما يكتنف حياة النباتات الصحراوية من ظروف الجفاف الشديدة ، فإن هذه النباتات لا بد وأن تُلَائِم هذه الظروف ، وحياة النبات في الصحراء أمام أمر واقع ، وقَدَر محتوم ، هو نقص الموارد المائية المتاحة ، وشدة عوامل التبخير التي تزيد من فقدان الماء خلال عملية النتح . ولذلك فإن النبات لا بد وأن يُزِيد من امتصاصه للماء وأن يُنْقص من فقده للماء . وهكذا نجد أن صفات النباتات التي تعيش في الصحراء إما أن تساعد على زيادة الامتصاص أو تعمل على تقليل النتح ، أو تحقيق الهدفين معاً . وذلك حتى يستطيع النبات أن يحفظ التوازن المائي في حالة تسمح باستمرار حياته ، وإذا حدث وفقد النبات قدرته على حفظ هذا التوازن ـ إما بنقص قدرته على الإمتصاص أو بزيادة النتح ـ فإنه يتعرض للذبول ثم الموت ، وبقاء النباتات الصحراوية المعمرة حية خضراء في فصل الجفاف دليل على قدرتها على حفظ هذا التوازن ، ولا يمكن ـ رغم هذا ـ القول بأن النباتات الصحراوية قادرة كل الوقت على المحافظة على التوازن المائي ، إنما من الجائز أن يزيد النتح عن الإمتصاص في فترة وجيزة من النهار ، ولكن هذه النباتات بما لها من صفات بيوكيميائية وتراكيب تشريحية ، فإنها تكون قادرة على تحمل الإخلال بالتوازن لفترة محدودة ، ولا شك أن هذه الفترة أطول من تلك التي يمكن أن تتحملها النباتات غير الصحراوية .

وصفات النباتات الصحرواية لا تجتمع في نبات واحد ، ولكن لكل نوع صفاته وقدراته الخاصة التي يتغلب بها على الجفاف . وحتى هذه الصفات والقدرات ليست على درجة واحدة من الكفاءة في أفراد النوع الواحد التي تنمو تحت ظروف مختلفة . فالبيئة الموضعية لها أثر واضح في تَكَيُّف النبات وصفاته . فالنبات الذي يفقد أوراقه في الصيف في بيئة جافة ، لا يفقد كل الأوراق إذا تحسنت ظروف البيئة . والنبات الذي تتحول بعض أعضائه إلى أشواك ، تكون أشواكه غضة وقليلة في النبات الذي يعيش تحت ظروف رطوبة موفورة نسبياً . وهكذا نلمس مرونة في التكيف والملاءمة .

ويمكننا تقسيم الصفات التي تتمتع بها النباتات الصحراوية إلى مجموعتين :

أ - مجموعة من الصفات تعمل على زيادة امتصاص الماء مثل امتداد المجموع الجذري وزيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي .

ب - مجموعة من الصفات تعمل على إنقاص معدل فقد الماء من النبات إما باختزال السطح الناتح ، أو خلال تراكيب تشريحية معينة ، أو بمعونة صفات فسيولوجية أو سلوكية ، إن جاز تعبير سلوكية في حالة النباتات ، ويمكن إعتبارها إستجابات للظروف البيئية .

كما يمكننا تقسيم صفات النباتات الصحراوية إلى مجموعات ثلاث هي :

أولاً - الصفات الشكلية
ثانياً - الصفات التشريحية
ثالثاً - الصفات الفسيولوجية

وفيما يلي نسرد بياناً بصفات وخصائص النباتات الصحراوية المعمرة غير العصيرية ، والتي تساعدها على مقاومة أو تحمل أو تحاشي الجفاف .

أولاً ـ الصفات الشكلية Morphological Characters

١ ـ المجموع الجذري Root System

المجموع الجذري هو ذلك الجزء من النبات المسؤول عن امتصاص الماء والعناصر والمركبات الكيميائية من التربة . وحتى يحفظ النبات توازنه المائي ينبغي ألا يقل الماء الممتص بواسطة المجموع الجذري عن الماء الذي يفقده النبات من مجموعة الخضرى خلال عملية النتح . وفي ضوء نقص المحتوى المائي للتربة في الأراضي الصحراوية ، فإن جذور النباتات الصحراوية لا بد أن تمتد إلى أعماق بعيدة ، وأن يشغل المجموع الجذري لهذه النباتات حجماً كبيراً من التربة . حتى يمتص الماء من أكبر قدر من التربة ، حيث أن حركة الماء في التربة الصحراوية ـ على هيئة سائلة ـ بطيئة جداً ، وذلك لنقص المحتوى المائي للتربة ، ولذلك كان لزاماً على النباتات المعمرة أن ترسل جذورها إلى مسافات بعيدة ، سواء طولاً إلى عمق غائر ، أو عرضاً إلى مسافات طويلة .

وفي حديث سابق عن نبات المرخ Leptadenia pyrotechnica (صورة ٥ ، لوحة ١٥) أشرنا إلى أن شجيرة من هذا النوع إرتفاعها ١٦٠سم ترسل مجموعاً جذرياً إلى عمق ١١٫٥ متراً وتمتد على الجانبين في دائرة قطرها عشرة أمتار . وقد بينا أن هذا المجموع الجذري الذي يشغل ما يزيد عن ٨٥٠ متراً مكعباً من التربة ، يجد ماء متاحاً تصل كميته إلى ثلاثة وعشرين ألف كيلو جراماً من الماء ، وبحساب فقد الماء طول السنة لهذه الشجيرة ، وجد أنها تفقد حوالي ٦٠٠٠ كيلوجراماً من الماء في السنة ، ويعني ذلك أن هذه الشجيرة تستطيع أن تعيش معتمدة على الماء المخزون في التربة لمدة أربع سنوات دون ما حاجة إلى إمدادات جديدة بالماء ، وقد وجد أن نبات الحَاج (العاقول) Alhagi maurorum له مجموع جذري يمتد إلى أكثر من عشرة أمتار عمقاً في التربة بينما لا يكاد ارتفاع الساق يتجاوز نصف المتر .

ومما سبق من أمثلة ، تتضح صفة هامة للنباتات الصحراوية ، هي أن نسبة المجموع الجذري إلى المجموع الخضري عالية جداً (صورة ١٤٥ و١٤٦ ، لوحة ٦٩) ، سواء كان ذلك على أساس الطول أو الوزن أو الحجم . وفي بعض الأحيان تؤخذ هذه النسبة معياراً للتعرف على قدرة النبات على احتمال الظروف الجافة .

وجذور النباتات الصحراوية قد تكون وتدية طويلة تمتد عمقاً في التربة مرسلة العديد من الجذور الجانبية ، وقد لا تتعمق كثيراً في التربة إنما ترسل جذوراً جانبية طويلة وخاصة في حالة التربة الضحلة ، وغالباً ما ترسل النباتات الصحراوية جذورها في الشقوق بين الصخور ، وقد لوحظ أن الأرض الحصوية أو التي تحتوي على صخور وجلاميد في منطقة الجذور تساعد في بعض الأحيان على توفير الماء للنباتات ، حيث تمثل هذه الصخور حماية لماء التربة الموجودة تحتها ، ولذلك نجد أن تفرع الجذور يزداد في هذه التربة الثرية نسبياً بالماء . وذلك لحماية الصخور للماء من التبخر من التربة التي تحتها ، ولهذا فإنه يُحْفَظ لصالح النبات .

والنباتات النجيلية ذوات جذور عرضية ، (صورة ١٤٧ ، لوحة ٦٩) ، تنشا من عقد الريزومات الأرضية . ومعظم هذه النباتات ـ مثل الثُّمام والهَلْتا والثَّيموم والنَّصِيّ والعِكْرِش والغَرَز ـ يُكَوِّنُ أكمات رملية حول جسم النبات Phytogenic hillocks ، فجسم النبات يحتجز الرمال والتربة التي تحملها المياه والرياح ، وذلك لأن جسم النبات يمثل عائقاً طبيعياً يُنْقِص من سرعة الرياح أو سرعة تيار الماء ، وإذا ما نقصت سرعتها تقل قدرتها على حمل التربة ، ويؤدي ذلك إلى ترسيبها حول جسم النبات . وبذلك يُطْمر جزء من المجموع الخضري ، فتموت أوراقه وتدفن في جسم الأكمة . وينتج عن ذلك تغير في صفات التربة ، وإثراء لها بالمادة العضوية . وفي موسم المطر تتبلل الأكمة ، وتستحث الرطوبة إنتاج جذور عرضية أخرى في مستوى أعلى من مستوى الجذور القديمة . وتساهم هذه الجذور في امتصاص الماء . ويستمر تجمع التربة وارتفاع

الأكمة وكبر حجمها ، ويتبع ذلك دفن لبعض أجزاء المجموع الخضري في جسم الأكمة ، ونمو المجموع الخضري ليظهر فوق سطحها ، واستحثاث إنتاج جذور عرضية أخرى . وهكذا فإن تكوين الأكمات أمر ذو اهمية في حياة النباتات الصحراوية ، حيث يوفر حول جسم النبات تربة ناعمة ثرية نسبياً بالماء ، مِمَّا يستتبعه إنتاج مجموع جذري أكبر يشغل حجماً كبيراً من التربة ، ويساعد ذلك على حفظ التوازن المائي للنبات . وبالاضافة إلى النباتات النجيلية ، ففي نباتات قطر العديد من الأنواع التي تكون الأكمات مثل الرِّمث Hammada elegans والشعيران Anabasis setifera والقطف Limonium axillare (صورة ١٤٨ ، لوحة ٧٠) والهَرْم Zygophyllum qatarense (صورة ١٤٦ ، لوحة ٦٩) وإن كانت هذه النباتات غير قادرة على تكوين الأكمات في بعض البيئات ، حيث يعتمد تكوينها على عديد من العوامل التي تشمل وفرة مصدر الرمال والتربة التي تنقل بالماءْ والهواء .

ومن الطريف أن نبات الهَرْم ينمو في بيئات شبه صخرية ، ويرسل جذوره في الشقوق بين الصخور ، ويجمع كمية ضيئلة من الرمال حول مجموعة الخضرى ، لا تكفي لاستحثاث تكوين الجذور العرضية ، أما في المنطقة الساحلية الممتدة بين دخان وأم باب ، فإن الرمال الوفيرة في هذه المنطقة تمثل مصدراً لتكوين الأكمات حول نبات الهَرْم . ونظراً لوفرة تساقط الندى وتكثفه معظم أيام العام في هذه المنطقة ، فان الطبقة السطحية من التربة ـ إلى عمق يصل إلى أكثر من عشرة سنتيمترات ـ تتبلل بماء الندى عند الفجر وحتى طلوع الشمس ، ويتبخر هذا الماء عند الضُّحَى ، وهذا الترطيب للتربة السطحية يستحث إنتاج جذور عرضية من جسم السيقان المطمورة في الأكمة . وتمتد هذه الجذور في الطبقة السطحية إلى مسافات تزيد عن المترين بعداً عن النبات . وبذلك فإن هذه الجذور العرضية بالإضافة إلى الجذر الوتدي الأصلي المتفرع في أعماق التربة تعمل على زيادة إمتصاص الماء . والأكثر طرافة أنَّنا نجد جذوراً عرضية شعيرية لا يمكن إحصاؤ ها ، ناشئة من جسم الساق المطمورة ، وهذه

تلتصق بها حبيبات الرمل الناعمة ، وتعمل على زيادة السطح الماص للنبات . ولذلك نجد نباتات الهَرْم النامية في هذه المنطقة أكثر اخضراراً ونماء عن مثيلاتها في وسط قطر حيث تنمو في أرض ذات تربة ضحلة . وذلك لأن نباتات الهَرْم الساحلية أتيحت لها فرصة امتصاص الماء خلال سبل عديدة متضمنة الجذر الأصلي المتفرع ، والجذور العرضية الطويلة ، التي تمتد أفقياً موازية لسطح التربة ، والجذور العرضية الشَّعْرية التي نشأت على جسم سيقان النبات المطمورة .

ومن الأمثلة الواضحة لتكوين الأكمات بواسطة النباتات في قطر ، تلك النِّباك التي تُكَوِّنها أشجار السِّدر (صورة ٨ ، لوحة ٦) ، فهذه التربة الناعمة التي تجمعت حول جسم النبات وطمرت جزءًا من مجموعه الخضري ، احتجزتها الفروع خلال سريان الماء على سطح التربة والذي تجمع من ماء التسرب السطحي Runoff water على الحزوم حاملاً معه فتات الصخور والتربة الناعمة . ولهذه النِّباك أهمية في حفظ التوازن المائي لنبات السِّدر ، حيث تنمو بها جذور عرضية عديدة تزيد من السطح الماص للنبات .

٢ - المجموع الخضري Shoot System

يفقد النبات ماءه من أجزائه الخضراء ، حيث توجد بها الثغور ، وبذلك فإن السطح الأخضر المعرض للظروف الجوية القاسية يفقد النبات ماء أكثر كلما زادت مساحته ، ولتقليل فقد الماء من النبات فإن تقليص المساحة الخضراء المعرضة لعوامل التبخير الجوية ، يعتبر من الإستجابات الضرورية لظروف الجفاف ، وذلك حتى لا يزيد الماء المفقود بالنتح عن الماء الممتص بواسطة الجذور . وملاءمةً واستجابةً للبيئة الجافة فإن الصغر يمثل الصفة العامة للسيقان والأوراق في كثير من النبات الصحراوية ، بحيث تكون النباتات غالباً ضئيلة الحجم ، والأوراق إمّا معدومة أو جلدية عليها شعيرات غزيرة . وعادة تتساقط الأوراق في فصل الجفاف ، وأحياناً تكون الأوراق الموجودة في

فصل الجفاف أصغر منها في فصل المطر ، ولتقليل السطح الناتج في النبات الصحراوي تتساقط أجزاء أخرى من جسم النبات غير أوراقه .

وملاءمة الشكل الظاهري للمجموع الخضري للبيئة الجافة تتخذ مظاهر عديدة تعمل كلها على تقليل السطح الناتح . وتتضمن :

أ - تساقط أعضاء أو أنسجة من جسم النبات .

ب - تحور بعض أعضاء النبات مثل الأذينات أو الأوراق أو السيقان إلى أشواك .

جـ - حماية السطح الناتح من التعرض المباشر لأشعة الشمس .

د - عدم وجود أوراق على فروع النبات مثل المرخ (صورة ١٤٩ ، لوحة ٧٠) .

وفيما يلي نورد هذه المظاهر مع أمثلة لها من النباتات الصحراوية .

أ - تساقط أعضاء أو أنسجة من جسم النبات .

١ - نباتات تنفض عنها أوراقها أو وريقاتها في فصل الجفاف . مثل العَوْسج (صورة ١٥٠ ، لوحة ٧٠) والشَّفَلَّح والهَرْم والسِّلَّة . وفي حالة الأبصال يجف المجموع الخضري تماماً ، ولا يتبقى غير البصلة المدفونة في الأرض خلال الموسم الجاف ، ثم تعطي أوراقاً وزهوراً خلال موسم المطر . ونبات المصيلمو (صور ١٢٦ ، لوحة ٦١) أحد هذه النباتات .

٢ - نباتات تنفض عنها الأوراق العريضة التي تظهر في الموسم المطير ، وتنشأ لها أوراق صغيرة في الفصل الجاف مثل الجَثْجَاث والعَوْسج (صورة رقم ١٥٠ ، لوحة ٧٠) والجَعْد والنُّعِّيم . والنباتات الصحراوية تظهر مرونة واضحة في مساحة الأوراق التي تنتجها تحت الظروف المختلفة . فتكون الأوراق صغاراً تحت الظروف الجافة ، وعِراضاً تحت الظروف الرطبة . وقد تلاحظ هذه الظاهرة في الفرد الواحد من نبات كالعَوْسج حيث تكون أوراقه المحمولة على الفروع الطرفية المعرضة للشمس صغاراً ، وأوراقه

المحمولة على الفروع المحتمية بجسم النبات ومستظلة بظله أكبر مساحة (صورة ١٥١ ، لوحة ٧٠) .

٣ - نباتات تجف أوراقها وسيقانها ، وتظل البراعم محمية في الأوراق الميتة مثل الإِسْخَبَر والثُّمام .

٤ - نباتات تجف فروعها الطرفية في موسم الجفاف مثل المَرخ والرِّمث . ويعتبر هذا الموت الجزئي أمرا ضرورياً لاستمرار حياة النبات . وقد يجف معظم المجموع الخضري تماماً ، ولا تتبقى إلا براعم في الجزء القريب من سطح الأرض . وعندما يأتي موسم المطر ، تتفتح هذه البراعم معطية أوراقاً عراضاً لا تلبث أن تذوى بحلول موسم الجفاف ، مثل حالة السّلة (صورة ٥٢ ، لوحة ٧١) .

٥ - نباتات تنفض عنها قشرتها العصيرية ، ويحل محل القشرة طبقات من الخلايا الفلينية . وتحدث هذه الظاهرة في أنواع نباتية كثيرة مثل الشُّعيران (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧١) والرِّمث وغيرهما من النباتات ذوات القشرة العصيرية من أنواع الفصيلة الرِّمرامية (فصيلة الحمض) .

كما تلاحظ هذه الظاهرة في نبات الهَرْم القطري . فنجد أن نقص الماء في جسم النبات - الناتج عن نقص الماء في التربة - يستتبعه تساقط القشرة العصيرية ، ويحل محلها الطبقات الفلينية الميتة ، غير المنفذة للماء (صورة ١٥٤ ، لوحة ٧٢) . وبأخذ قطاعات عرضية في ساق نبات الهَرْم ، في السُّلاميات القريبة من القمة والتي تحمل القشرة العصيرية (صورة ١٥٥ ، لوحة ٧٢) فإننا نجد خلايا القشرة العصيرية تحيط بالساق . أما في القطاعات التي تؤخذ في سلاميات بعيدة عن القمة (صورة ١٥٦ ، لوحة ٧٢) ، فإن هذه القشرة العصيرية تسقط ، ويحل

محلها طبقات من الفلين . وسقوط القشرة العصيرية عن الساق يستتبعه نقص في مساحة السطح الناتح ، وإحلال القشرة بنسيج يحمي النبات من فقد الماء . وينبغي أن نلاحظ أن نباتات الهرم التي تنمو في بيئات ذوات إمداد وفير بالماء ، تظل فيها القشرة العصيرية موجودة في عدد كبير من السلاميات ، أما إذا نقص الإمداد بالماء ، ويتبع ذلك نقص في المحتوى المائي لأنسجة النبات ، فاننا نجد أن عدداً قليلاً من السلاميات قرب القمة يحتفظ بالقشرة ، وتسقط القشرة عن كثير من السلاميات .

ونبات الهرم يحتفظ بقدر كبير من الماء في وريقاته وأعناق أوراقه ، ويبدأ تساقط وريقة من كل وريقتين (حيث إن الورقة تحمل وريقتين) إذا زاد الجفاف ، وباستمرار زيادة الجفاف ، قد تسقط الوريقة الأخرى ، بل إن الجفاف الشديد يؤدي إلى تساقط عنق الورقة العصيري وتساقط الوريقات وأعناقها ، وتساقط القشرة العصيرية يعتبر من الاستجابات التي تظهرها النباتات الصحراوية تجاه الجفاف .

ب - **تحور بعض أعضاء النبات مثل الأذينات والأوراق والسيقان إلى أشواك** :

تتميز بعض النباتات الصحراوية بتحورات في شكل أوراقها وأذيناتها وسيقانها لتقلل من السطح المعرض للنتح ، علاوة على ما لهذه التحورات من حماية للنبات من الحيوان والإنسان ، ويكون ذلك بأحد الطرق الآتية :

١ - تحور الأوراق إلى أشواك أو حراشيف .

٢ - تحور السوق والفروع إلى أشواك مثل العَوْسج (صورة ١٥٠ ، لوحة ٧٠) والحاج (العاقول) والسِّلة .

٣ - تحور الأذينات إلى أشواك مثل السَّمر (صورة ١٧ ، لوحة ١٠) والسَّلَم (صورة ١٨ ، لوحة ١١) والشَّفَلَّح (صورة ٨٣ ، لوحة ٤١) والسِّدْر والشُّكَاعي (الشُّوَيْكة) .

جـ - حماية السطح الناتج من التعرض المباشر لأشعة الشمس :

لا شك أن تظليل السطح الناتح ، وحمايته من التعرض المباشر لأشعة الشمس ، يقلل من شدة النتح . ويحدث ذلك في بعض النباتات الصحراوية بإحدى الطرق الآتية :

١ - بقاء الأوراق القديمة الميتة محيطة بالساق رغم تَيَبُّسِها ، فتقلل من فقد الماء مثل الإِسْخَبر والثُّمَام .

٢ - تصغير المساحة المعرضة بانطباق الوريقات على بعضها مثل العِشْرِق .

٣ - تصغير المساحة المعرضة وحمايتها بالتفاف نصل الورقة مثل كثير من النجيليات . ويحدث ذلك بفعل خلايا مفصلية hinge cells (صورة ١٥٧ و١٥٨ ، لوحة ٧٣) ويكون ذلك في النهار وخاصة في الفصل الجاف .

ثانياً - الصفات التشريحية Anatomical Characters

تتميز النباتات الصحراوية بصفات تشريحية تهدف إلى أغراض تُحَقِّق التوازن المائي في هذه النباتات ، فبعض هذه الصفات يساعد على تقليل النتح ، وبعضها يحفظ على الأوراق والسوق كيانها إذا ما تعرضت للذبول المؤقت ، والبعض الآخر يحفظ للأوعية شكلها دون أن يغلقها التهدل الذي يصيب الخلايا الرخوة عندما تفقد بعض مائها ، كما يساعد على سرعة مرور الماء فيها ، لِيُعَوِّض ما تفقده الأوراق والأعضاء الناتحة من ماء ، ومن أهم الصفات التشريحية للنباتات الصحراوية ما يأتي :

١ - وجود طبقة غليظة من الكيوتين تغطي البشرة من الخارج ، وبهذا تقلل نفاذ بخار الماء من البشرة خلال عملية النتح الكيوتيني . وهذه ظاهرة في جميع النباتات الصحراوية . وينبغي الإشارة إلى أن النباتات الصحراوية التي تنمو في الظل ، يكون الكيوتين فيها رقيقاً إلى درجة كبيرة .

٢ - إفراز مادة شمعية تغطي البشرة ، مثل أوراق الشَّفَلّح .

٣ - وجود شعيرات كثيفة على سطح البشرة ، وهذا مما يقل النتح لأن بخار الماء الناتج عن النتح يتجمع ويحتجز جزء كبير منه بين هذه الشعيرات ، حيث لا تزيحه الرياح الجافة ويحل محله هواء جاف يساعد على النتح ، وبذلك يؤدي وجود الشعيرات إلى تكوين طبقة قريبة إلى التشبع مُلَامِسَة لجسم النبات ، وتظهر الشعيرات على الأوراق والسوق في معظم النباتات الصحراوية . مثل حشيشة الأرنب Arnebia hispidissima (صورة١٥٩ ، لوحة٧٣) ، وأنواع من جنس الرُّخامي (صورة ١٦٠ و١٦١ ، لوحة ٧٤) والطِّرف Aerva javanica (صورة ١٦٢ و١٦٣ و١٦٤ ، لوحة٧٥) .

٤ - خلايا البشرة صغيرة متراصة في ازدحام ، مما يقلل فرصة نفاذ بخار الماء منها .

٥ - تثخن البشرة وتشبعها بمادة السليكات مثل النجيليات .

٦ - وجود طبقة تحت البشرة في كثير من النباتات الصحراوية ، وهي إضافة إلى طبقة البشرة تساعد على استكمال وظيفة الحماية ، ومنع سريان الماء أو بخاره إلى الخارج عن طريق جدران الخلايا .

٧ - وجود الثغور غائرة في انخفاضات تجعلها دون مستوى سطح البشرة . بل إن الثغور في بعض النباتات توجد في حجرات خاصة هي فجوات في سطح الورقة يحمي فتحاتها كثير من الشعيرات الواقية ، وتقع الثغور في بعض السيقان في الأخاديد الطولية ، وأحياناً تقع الثغور في أخاديد على السطح العلوي للورقة وخاصة في النجيليات ، وتلتف الورقة عادة عند الجفاف فينتج غلق الأخاديد ويقل تعرض الثغور للخارج .

٨ - ضيق المسافات البينية في أنسجة النباتات الصحراوية (أنظر صور القطاعات لوحات ٧٦ و ٧٧) .

١٠ ـ تَكَوُّن الخلايا الحجرية ذوات الأشكال المختلفة .

١١ ـ وجود خلايا مائية في النسيج البرنشيمي تقوم بخزن الماء ، وذلك في النباتات ذوات السوق أو الأوراق والوريقات العصيرية مثل الرِّمْث والهَرْم .

وكما أوضحنا فيما سبق ، أن كل هذه الصفات لا توجد مجتمعة في نوع نباتي واحد ، فلكل نوع صفاته وخصائصه .

ثالثاً ـ الصفات الفسيولوجية Physiological Characters

تعمل الصفات الفسيولوجية في النباتات الصحراوية على تحقيق واحد أو أكثر من الأهداف الآتية : خفض معدل فقد الماء من النبات أو زيادة معدل الامتصاص أو زيادة قوة التمسك بالماء داخل أنسجة النبات ، هذا بالاضافة إلى كثير من الصفات البيوكيميائية للبروتوبلازم التي تؤهله لتحمل الجفاف والحرارة . ونسرد فيما يأتي بعض هذه الصفات .

٩ ـ تَلَجْنُنْ معظم خلايا الأنسجة الداخلية ، واللجنين مادة تزيد في صلابة الخلايا وتحفظ عليها هيئتها وشكلها عند انخفاض المحتوى المائي . فلا ترتخي الأنسجة عند نقص الماء فيها (صورة ١٦٥ و١٦٦ ، لوحة ٧٦ وصورة ١٦٧ ، لوحة ٧٧) .

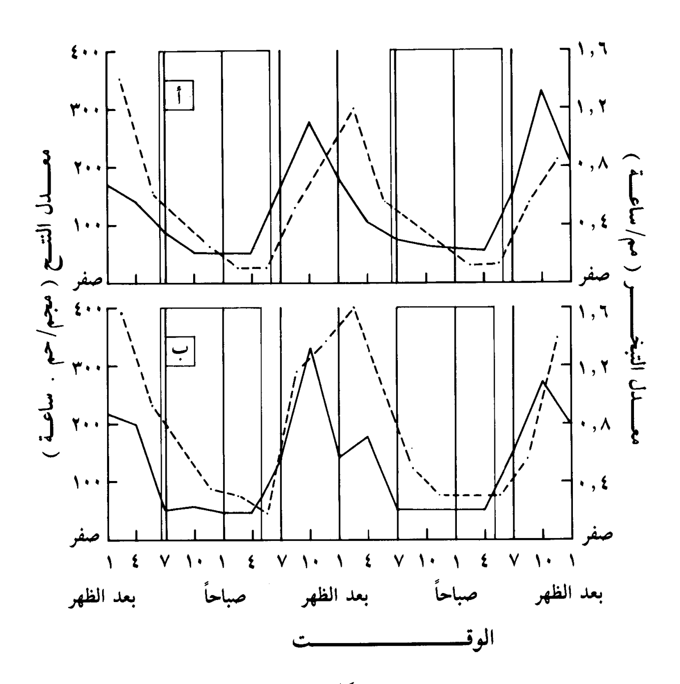
١ ـ التحكم في شدة النتح Control of transpiration

تُجَابِهُ النباتات الصحراوية مشكلة صعبة خلال حياتها ، فهي أمام أحد أمرين : إما أن تغلق الثغور فيقل النتح ، وتبعاً لذلك يقل تبادل الغازات ولا يحصل النبات على كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون ويقل معدل البناء الضوئي ، أو أن تفتح الثغور فيزيد معدل البناء الضوئي ويزيد النتح . فانفتاح الثغور دون ضابط معناه موت النبات من الجفاف ، وانغلاقها دوماً معناه نقص شديد في معدل البناء الضوئي ، يتبعه عدم نمو النبات . ولقد حبا الله النباتات الصحراوية بصفات تحاول الجمع بين الأمرين ، فنجد

ثغور النباتات الصحراوية حساسة للرطوبة الجوية . وخلاياها الحارسة حساسة لأي نقص في المحتوى المائي . ولذلك فميكانيكية غلق الثغور وفتحها تلعب دوراً هاماً في حياة النبات الصحراوي ، ونتيجة لذلك فإن النبات له القدرة على التحكم في شدة النتح ، إلى حد يحميه في معظم الأحيان من الموت نتيجة للجفاف .

وقد أوضحت التجارب العديدة على شدة النتح تحت الظروف الصحراوية أن معظم هذه النباتات تنتح بدرجة قليلة خلال الليل ، وقد يكاد ينعدم النتح ليلاً في كثير من النباتات وخاصة عند ارتفاع الرطوبة الجوية وانخفاض درجة الحرارة ، وعند سطوع الشمس تُفْتَح الثغور ، ويُلاحَظ معدل نتحٍ عالٍ في الصباح الباكر ، رغم أن عوامل التبخير الجوية ما تزال محدودة ، وعلى الرغم من زيادة شدة عوامل التبخير الجوية بعد ذلك عند الظهيرة وما بعدها ، فإن معدل النتح في معظم النباتات الصحراوية ينخفض قبل الظهيرة ، وهذا التحكم في معدل النتح ينتج عن انغلاق الثغور الذي يحدث بسبب نقص الماء في النبات ، ويستمر معدل النتح في الانخفاض حتى يصل إلى أدنى مستوى له في الليل . وفي بعض النباتات يتبع انخفاض النتح قبل الظهر إرتفاع آخر بعد الظهر ، ولكن إلى معدل أقل مما يلاحظ في الصباح ، ولا يلبث أن ينخفض النتح مرة أخرى بحلول المساء (شكل ٩) . والإرتفاع الثاني في معدل النتح ينتج عن استرداد النبات لتوازنه المائي خلال فترة انخفاض النتح التي حدثت قبل الظهيرة . وبذا تفتح الثغور مرة أخرى بعد الظهر ، ولعل لهذا الانفتاح فوائد من أهمها تبادل الغازات مما يساعد على عملية البناء الضوئي اللازمة لتكوين المواد العضوية ، ونمو النبات واستمرار حياته ، بالإضافة إلى العمل على تقليل حرارة جسم النبات عندما يقوم بعملية النتح .

وبمقارنة المسار اليومي لمعدل النتح في نبات صحراوي مع المسار اليومي لعوامل التبخير الجوية متمثلة في درجة الحرارة والنقص في التشبع بالبخار والتبخر ، لوجدنا المسارين غير مُتَوَازِيَيْن (شكل ٩) ، فارتفاع قدرة التبخير الجوية عند الظهر وما بعده



(شكل ٩)

المسار اليومي لمُعَدَّل النتح في نبات السِّلْة (ـــ) ومُعَدَّل التَّبَخُّر (- - -) ، خلال يومين في كل من شهري سبتمبر (أ) وأغسطس (ب) . ويُلاحَظ منحني ذو ذروة في معدل النتح قبل الظهيرة ، يتبعه انخفاض رغم استمرار ارتفاع معدل التبخر (أ) ، ومنحني ذو ذروتين لمعدل النتح ، أحدهما قبل الظهيرة والآخر بعدها (ب) . والمنحنيان يوضحان التفاوت بين مسارهما ومسار معدل التبخر . (الجزء المنقط يمثل فترة الليل) .

لا يتبعه إرتفاع في معدل النتح . وهذا يؤكد مدى تحكم النبات في عملية النتح ، وعلى النقيض من ذلك نجد أن النتح في النباتات الحولية يتبع شدة الجفاف ، كأنما هي عملية بخر طبيعية لا يتحكم فيها النبات إلا قليلاً .

ومن الملاحظ أن النباتات العصيرية ذوات معدل نتح منخفض ، ويقصد بهذه النباتات تلك التي لها أعضاء عصيرية مثل الهَرْم والرِّمث والسُّويد .

والواقع أن قدرة النبات على التحكم في شدة النتح تعتبر محصلة الصفات الشكلية والتشريحية والوظيفية في النباتات الصحراوية ، وقد سبق أن أوضحنا أن عصيريات الكَاكْتوس والزَّقُّوم ذوات نتح منخفض ، حيث تغلق ثغورها نهاراً وتفتحها ليلاً .

وقد جرى العرف ـ خطأً ـ على أن النباتات الصحراوية تنتح أقل من النباتات الوسطية (الميزوفيتية) ، ولكن يجب أن نأخذ في الإعتبار أن النباتات الصحراوية إذا أمدت بماء وفير ، فإنها تنتح بشدة تكاد تعادل النباتات الوسطية ، ولذلك فمن الأفضل أن نذكر أن النباتات الصحراوية لها القدرة على خفض معدل النتح تحت ظروف الجفاف ، ويجب أن ندرك أن معدل النتح من وحدة المساحات في النباتات الصحراوية مرتفع ، أي أن كمية الماء المفقود من وحدة المساحة في زمن معين في النباتات الصحراوية تكاد تماثل نظيرتها في النباتات الوسطية ، أما كمية الماء المفقود من وحدة الوزن (الجاف أو الرطب) في زمن معين في النباتات الصحراوية ، فهي أقل بكثير من نظيرتها في النباتات الوسطية .

وتختلف شدة النتح في النوع الواحد من النبات من فصل إلى آخر ، ففي الفصل المطير تنتح معظم النباتات الصحراوية بمعدل لا يقل كثيراً عن معدل النتح في فصل الجفاف . هذا بالرغم من ارتفاع قدرة التبخير الجوية في الفصل الجاف ، وذلك ناتج عن تحكم النبات في فقد الماء عند الجفاف . وجدير بالذكر أن الكمية الكلية للماء التي يفقدها فرد واحد من أي نوع نباتي صحراوي والتي تحسب على أساس معدل

النتح ووزن جسم النبات تكون أكثر في الموسم المطير عن الموسم الجاف . رغم أن معدلات النتح في الموسم الجاف تكون أعلى منها في الموسم المطير ، وهذا الفرق ناجم عن تقليص السطح الناتح بتساقط الأوراق أو السوق أو تحورهما . والحقيقة أنه رغم الارتفاع المحدود في معدل النتح في شهور الجفاف الحارة ، فإن تقليص حجم النبات يُقَلِّل من الكمية الكلية للماء المفقود من كل فرد من النباتات ، وبذلك فان فقد الماء Water Output من النباتات التي تقطن مساحة معينة يكون قليلاً في الصيف عنه في الشتاء . وهذا بالقطع ملاءمة لظروف البيئة حتى لا يستنفد الماء الموجود في التربة في وقت قصير ، ولا تجد النباتات ما تمتصه خلال فصل الجفاف فتذبل وتموت .

٢ - الضغط الأسموزي المرتفع High Osmotic Pressure

في ضوء نقص المحتوى المائي للتربة في الصحراء ، فإن ماء التربة يرتبط بحبيباتها بقوى كبيرة تجعل امتصاص النبات له من التربة أمراً صعباً ، فكلما زاد المحتوى المائي للتربة اصحبت حركة الماء في التربة ميسورة ، وامتصاصه بواسطة الجذور أمراً سهلاً ، وبِنَقْص المحتوى المائي للتربة ينقص معدل حركة الماء فيها ، ويصبح الماء أكثر ارتباطاً بحبيباتها ويكون امتصاصه بواسطة الجذور غير يسير .

ومن المعروف أن زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي في النباتات الصحراوية تُعِين النبات على امتصاص المزيد من ماء التربة . وعلى وجه العموم فإن قياسات الضغط الأسموزي للعصير الخلوي أوضحت أن النباتات الصحراوية المعمرة ذوات ضغط أسموزي مرتفع ، وأعلى بكثير من الضغط الأسموزي للعصير الخلوي للنباتات الحولية أو النباتات الوسيطة .

ويذكر البعض أن زيادة الضغط الأسموزي للعصير الخلوي تقلل من شدة النتح ، وهذا أمر غير ملحوظ في كثير من النباتات ، فهناك عديد من النباتات الصحراوية ذوات الضغط الأسموزي المرتفع ، التي تنتح بمعدل أعْلىَ من ذوات الضغط الأسموزي غير

المرتفع . ولذلك فإن أهمية الضغط الأسموزي المرتفع هي زيادة قدرة النبات على امتصاص الماء المرتبط بحبيات التربة بقوى كبيرة .

٣ ـ الماء الحبيس أو المُقَيَّد Bound Water

من الصفات الفسيولوجية التي تلعب دوراً هاماً في العلاقات المائية للنبات ارتفاع نسبة الماء الحبيس (المقيد) في النبات ، وهو الماء الذي يترابط بمكونات المادة الحية ارتباطاً وثيقاً يقيده فلا يتبخر كالماء الحر ، وربما كان وجود هذا الماء المقيد مما يحفظ على المادة الحية بعض رطوبتها حتى في ظروف الجفاف الشديد ، وزيادة هذا الماء إنما ترجع إلى زيادة في أنواع من المواد الغروانية التي تُمْسِك الماء بقوة .

وتقاس كمية الماء المقيد بتجفيف أعضاء النبات في الهواء حتى يثبت وزنه ، وعندئذ تكون النسبة المئوية للماء الموجود في أنسجة النبات بعد تجفيفه في الهواء ، هي نسبة الماء المقيد ، ويلاحظ أن هذه النسبة تكون عالية في النباتات الصحراوية عنها في النباتات الوسطية أو الحولية .

وتعتبر نسبة الماء المقيد دلالة على تحمل الجفاف ، وتزداد في حالة النباتات التي تتحمل الجفاف وتنقص في النباتات التي تعيش في الأماكن الرطبة غير الجفافية .

٤ ـ تَجَمُّع البُرُولِـين Proline Accumulation

لوحظ منذ زمن لا يزيد عن الثلاثين عاماً أن البرولين وهو حمض أميني يتجمع في أنسجة النباتات عندما تتعرض للجفاف . وقريباً زاد الاهتمام بهذه الظاهرة التي اتضح أنها عامة في كثير من الأنواع النباتية . حيث تزداد كمية البرولين في أنسجة النباتات التي تتعرض للجفاف أو الحرارة المرتفعة أو الملوحة ، ويكون هذا التجمع بكميات أكبر من المتوقع حدوثها نتيجة لتحلل البروتين . وقد أجريت دراسة عن المسار اليومي لكمية البرولين في أنسجة نباتين من نباتات قطر ، هما الهَرْم والجَثْجَاث ، وتَبَيَّنَ من

الدراسة أن تعرض النباتات للجفاف يؤدي إلى تجمع البروتين في أنسجتها ، واتضح من دراسة المسار اليومي لمحتوى البرولين أنه يبدأ منخفضاً في الصباح الباكر قبل الشروق ، ثم يرتفع إلى حد أقصى عند الظهيرة ، بعده يعود إلى النقصان إلى مستوى منخفض بعد الغروب ، كما اتضح أن رِيَّ النبات ، أي إمداده بالماء يؤدي إلى نقص ملموس في محتوى البرولين .

وتجمع البرولين استجابة لظروف الجفاف فُسِّرَت فائدته للنبات بنظريات عديدة منها أنه يساعد في تنظيم الضغط الأسموزي في جسم النبات ، وهذا أمر مرفوض لأن كميته لا ترفع الضغط الاسموزي بقدر ذي فاعلية ، وذُكِر أنَّ البرولين المتجمع قد يمثل مصدراً من مصادر النيتروجين للنبات بعد انتهاء فترة الجفاف ، وأهم تفسير له هو أن البرولين بما له من خصائص طبيعية قد يغير طبيعة الجدر الخلوية . فيجعلها محبة للماء متمسكة به ، مما يساعد على ارتباط الماء في الخلية ، وصمودها في مواجهة الجفاف .

وعلى وجه العموم فإن ظاهرة تجمع البرولين في النباتات عند تعرضها للجفاف ليست قاصرة على النباتات الصحراوية .

٥ - مَسَارات التّمثيل الضّوئي — Photosynthetic Pathways

أوضحت الدراسات على عديد من الأنواع النباتية التي تنتمي إلى مجموعات تصنيفية وبيئية مختلفة وجود ثلاثة أنواع من مسارات التمثيل الضوئي ، وقد أمكن تمييز هذه الأنواع بمعرفة النواتج الأولية لعملية التمثيل ، والتعرف على عديد من الخصائص الفسيولوجية والتركيبية للنبات .

والأنواع المختلفة لمسارات التمثيل الضوئي كما يلي :

أ - مسار تكون فيه النواتج الأولية للتمثيل الكربوني أحماضاً عضوية تحتوي على ثلاث ذرات من الكربون نتجت على النحو التالي :

Ribulose diphosphate (C_3) + Co_2 = 2 Phosphoglyceric acid (C_3)

ولذلك تعرف نباتات هذه المجموعة باسم نباتات كربون ٣ ، ك ٣ (C_3 Plants) وهذا المسار واسع الانتشار بين النباتات .

وفي هذه المجموعة يجب أن تظل الثغور مفتوحة وقتاً أطول نسبياً للحصول على ثاني أكسيد الكربون ، ويتم ذلك أثناء النهار ، وبذلك يفقد النبات كثيراً من مائه .

وللنباتات التي تتبع هذا المسار في التمثيل الضوئي صفة مميزة هي استبعادها للكربون ١٣ (ك ١٣) أكثر من الكربون ١٢ (ك ١٢) وبذلك تكون نسبة ك ١٣ /ك ١٢ منخفضة جداً .

ومن أمثلة نباتات هذه المجموعة والتي تنمو في قطر : المَرْخ والقِرْم وأفراد الفصيلة الصَّليبية وأفراد الفصيلة البُقُولية ، والشَّفَلَّح والزَّقْروق والعُلَّيق والنَّديوة والنُّعيِّم والجَنْجَاث والهَرْم والقَطَف والملوخية البرية والَبرْوَق وقليل من النجيليات مثل ذَيْل القط .

ب - مسار تكون فيه النواتج الأولية للتمثيل الكربوني أحماضاً عضوية تحتوي على أربع ذرات من الكربون نتجت على النحو التالي :

Phosphoenolpyruvic acid (C_3) + Co_2 = Oxalacetic acid (C_4)

وهذا المسار شائع في الفصيلة النَّجيلية مثل الثُّمام والثَّيموم واسبُورُوبُولَس والنَّصِي وغيرها مثل : Dicanthium annulatum, Echinochloa colonum, Eremopogon foveolatus

ومن صفات هذه النباتات وجود تركيب تشريحي مُعَيّن في أوراقها وأعضائها الخضراء ، وهو عبارة عن مجموعة من الخلايا الكُلُورَنْشيمية التي تحيط بالحزم

الوعائية على شكل حلقة تشبه التّاج وتعرف باسم Kranz - Syndrome (صورة ١٦٩ ، لوحة ٧٨) .

ويرتبط هذا التركيب بالظواهر الوظيفية في التمثيل الضوئي وتثبيت الكربون . وبالإضافة إلى ذلك فإن النباتات التي تتبع هذا المسار تستبعد ك ١٣ أكثر من النباتات التي تتبع مسار ك ٣ . ولذلك تكون نسبة ك ١٣/ك ١٢ مرتفعة عن نباتات ك ٣ . وتقدير هذه النسبة يعتبر إحدى الوسائل الصحيحة للتعرف على مسار التمثيل الضوئي في النباتات . وتقدر بواسطة المِطْياف الكَمِّي .

ومن أهم صفات هذه النباتات أن درجة الحرارة المثلى للتمثيل الضوئي مرتفعة عن درجة الحرارة المثلى في حالة نباتات ك ٣ ، ولذلك تعتبر هذه الصفة ملائمة وظيفية للبيئات الحارة .

وقد أثبتت الدراسات أن نبات ك ٤ (كربون ٤) عند حصوله على ثاني أكسيد الكربون من الجو يفقد قدراً من الماء أقل مما يفقده نبات ك ٣ (كربون ٣) عند حصوله على نفس الكمية من ثاني أكسيد الكربون ، علاوة على أن المادة العضوية المنتجة من نبات ك ٤ باستعمال قدر معين من الماء أكبر من تلك المنتجة من نبات ك ٣ إذا ما استعمل نفس القدر . لذلك تعتبر نباتات ك ٤ أكثر اقتصاديةً للماء وتوفيراً له .

جـ - مسار خاص بالنباتات العصيرية مثل عصيريات الكاكتوس والزُّقُوم ويعرف باسم CAM اختصاراً لكلمة Crassulacean Acid Metabolism ومن الصفات غير العادية للنباتات التي يتم التمثيل الكربوني فيها خلال هذا المسار ، أنها قادرة على تمثيل الكربون بالليل عند انفتاح ثغورها التي تُغْلَق نهاراً . وبذلك تعتبر هذه النباتات وبما لها من مَسَارٍ خاص للتمثيل الضوئي ملائمة للظروف الصحراوية الجافة . ولا يوجد أمثلة لهذه النباتات في النباتات البرية في قطر ومعظم الصحاري العربية .

ونظراً لما لنباتات ك ٤ من صفات تساعد على اقتصاد الماء وزيادة إنتاج المادة العضوية تحت درجات حرارة مرتفعة فإنها تكون أكثر ملائمة للبيئة الجافة في الصحراء . ولذلك يمكننا القول أن مسار ك ٤ له مميزات لنباتات الصحراء ، ولكن افتقاد هذا المسار لا يعني أن النباتات الصحراوية الأخرى لا تستطيع مقاومة الجفاف ، لأن لها من الصفات الأخرى ما يساعدها على ذلك . فهناك الكثير من النباتات الصحراوية يتبع مسار ك ٣ . ولكنها حكمة الله سبحانه وتعالى أن خلق النباتات ذوات مسارات مختلفة خلال التمثيل الضوئي ، وبذلك فإن مجموعة أو عشيرة نباتية في الصحراء تتضمن نباتات ذوات مسار ك ٣ وأخرى ذوات مسار ك ٤ ، يعني شيئاً هاماً لاستمرار الحياة النباتية في الصحراء ، فالنباتات ذوات مسار ك ٤ مثل الثّمام تنشط في الشهور الدافئة والحارة ، نظراً لزيادة التمثيل الضوئي بزيادة الحرارة ، وبذلك فإنها تمتص الماء بكثرة في هذه الشهور ، والنباتات ذوات مسار ك ٣ مثل السِلَّة تنشط في الشهور المُعتدلة والباردة ، ويزداد معدل تمثيلها الضوئي وبذلك تمتص الماء بكثرة في تلك الشهور ، ولذلك فان وجود نباتات ذوات مسارات مختلفة ـ أو بالأَحْرَى ذوات احتياجات مائية في أوقات مختلفة ـ يعني توزيع استهلاك الماء على مدار العام ، بدلاً من استنفاده في موسم واحد ، فإن ذلك قد يؤدي إلى تجفيف التربة إلى درجة لا يمكن للنباتات كلها أن تمتص ما تحتاجه من ماء . حقاً إنها العدالة الإِلٰهية .

الفصل الثالث
النباتات الملحية
HALOPHYTES

١ - النباتات الملحيـــة في قطـــر

Halophytes in Qatar

تشغل السباخ والأراضي الملحية مساحات كبيرة على سطح الكرة الأرضية ، ولا شك أن مساحاتها تتزايد يوماً بعد يوم ، نتيجة لِتَمَلُّح الأراضي الزراعية في كثير من بلدان العالم ، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة ، حيث يكون المطر وموارد المياه غير كافية لغسل الأملاح وإذابتها في عمليات الصرف اللاّزمة .

وفي قطر تشغل السباخ والأراضي الملحية مساحات تصل إلى أكثر من ٧٠٠ كيلومتر مربع ، أي ما يوازي ٦ر٦٪ من مساحة سطح شبه الجزيرة القطرية ، وأهم صفة لتربة هذه المناطق إرتفاع كمية الاملاح الذائبة مما يؤثر على حياة النباتات فيها . حيث يؤثر على معدل امتصاص الماء بواسطة جذور هذه النباتات ، فكلما زاد تركيز محلول التربة - نتيجة لارتفاع كمية الأملاح الذائبة فيه - كلما صعب امتصاص الماء ، ولعل هذا ما يعرف باسم الجفاف الوظيفي Physiological drought . فأحياناً تحتوي التربة على قدر وفير من الرطوبة - خاصة في السباخ الساحلية - ولكن ماء التربة غير متاح أو ميسور للنباتات نظراً لارتفاع تركيزه ، وبالإضافة إلى الجفاف الوظيفي ، فان النباتات التي

تعيش في هذه الأراضي الملحية في المناطق الجافة تتعرض لجفاف طبيعي Physical drought يتمثل بنقص موارد المياه العذبة ، وارتفاع قدرة التبخير الجوية . وهذا مما يضاعف المشكلات التي تجابه هذه النباتات .

ووجود النباتات في بيئة ملحية يعني امتصاص قدر كبير من الأملاح ، ولذلك تتركز هذه الاملاح في أنسجة النبات ، ولهذا التركيز نتائج وخيمة لما للأملاح من تأثير سمي في هذه النباتات .

ورغم وجود هذه الظروف الصعبة ، فإن السباخ والأراضي الملحية تنمو بها أنواع نباتية عديدة تعرف باسم النباتات الملحية Halophytes ولهذه النباتات القدرة على تحمل هذه الظروف .

وفي هذا المجال يجدر بنا أن نعرف أن العرب قد فرقوا بين النباتات الملحية والنباتات غير الملحية ، وقد ذكرت كلمة « الحَمْض » في كثير من المعاجم والكتب التراثية ، فعلى سبيل المثال ذُكِر في كتاب الشجر المنسوب لابن خَالَويه (وهو كتاب وضعه أبو زيد الانصاري في القرن الرابع الهجري) أن النباتات تنقسم إلى خُلَّة وهو ما حَلاَ من النبت ، وحَمْض وهو النباتات الملحية . ولعل تقسيم النبات إلى خُلَّة وحَمْض ، يقابل ما توصل إليه العلماء اليوم في تقسيم النباتات إلى ملحية (الحَمْض) Halophytes والنباتات غير الملحية (الخُلَّة) Glycophytes ، والحَمْض اسم يطلق على كثير من النباتات العصيرية الملحية التي تتبع الفصيلة الرِّمرامية مثل الرِّمث والإخريط والأشنان والشّعيران . وبعض الفصائل الأخرى مثل العِكْرش والهَرْم والقِرْم .

ولتقسيم النباتات الملحية اتجاهات عديدة ، فقد تقسم وفقاً للطرائق والوسائل التي تتبعها في مقاومة الملوحة وتحملها ، أو طبقاً لارتباط نموها وحياتها بكمية الأملاح الذائبة في التربة ، فقد تكون نباتات ملحية حقيقية Euhalophytes ، أي أنها لا تنمو وتكمل دورة حياتها إلا في بيئة ملحية . وهناك نباتات تتحمل الملوحة ولكنها لا تحتاج

قدراً كبيراً من الاملاح ، والنباتات الملحية لا تَنْتَمى تصنيفياً إلى فصيلة نباتية واحدة ، وفي الفلورا القطرية سبعة وعشرون نوعاً من النباتات الملحية ، تتبع عشر فصائل نباتية . نذكرها على النحو التالي :

أ - نباتات ذوات الفلقة الواحدة — MONOCOTYLEDONAE

١ - الفصيلـــــة النجيلية — Graminae

Aeluropus lagopoides, Halopyrum mucronatum, Sporobolus arabicus and Sporobolus spicatus

٢ - الفصيلـــــة السُّعديـــــة — Cyperaceae

Cyperus laevigatus

٣ - فصيلـــــة السَّمَار (الأسَـــــل) — Juncaceae

الأسَـــــل — Juncus rigidus

ب - نباتات ذوات الفلقتين — DICOTYLEDONAE

٤ - الفصيلـــــة الرَّمرامية — Chenopodiaceae

Argiophyllum minus

القُـلاَّم (صورة ١٧١ ، لوحة ٧٩) — Arthrocnemum glaucum

الشّعـــيران (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧١) — Anabasis setifera

الثَّيْلُــــوث — Habocnemum strobilaceum

الخُـرَيْزة (صورة ١٧٠ ، لوحة ٧٨) — Halopeplis perfoliata

الجُلْمــان (صورة ٨٢ ، لوحة ٤٠) — Schanginia aegyptiaca

السُّـــوَيد (صورة ١٧٢ ، لوحة ٧٩) — Suaeda vermiculata

الأشنـــان (صورة ٥٢ ، لوحة ٢٥) — Seidlitzia rosmarinus

الرُّغـــل — Atriplex leucoclada

٥ - فصيلـــة الأثـــل	**Tamaricaceae**
الأَثْـــل (صورة ٢٦ ، لوحة ١٥)	Tamarix aphylla
الطَّرْفَـــاء	T. rosmarinus
٦ - الفصيلة العُلَّيقية	**Convolvulaceae**
النِّدِيــوه (صورة ١٤٤ ، لوحة ٦٨)	Cressa cretica
٧ - فصيلة الفرانكنيا	**Frankeniaceae**
الفرانــكينيا	Frankenia pulverulenta
٨ - فصيلـــة الطُّرْثوث	**Cynomoriaceae**
الطُّرثوث (صورة ١٠٨ ، لوحة ٥٢)	Cynomoium coccineum
٩ - فصيلـــة البلامباجو	**Plumbaginaceae**
القَطَف (صورة ١٧٣ ، لوحة ٨٠)	Limonium axillare
١٠ - فصيلـــة القِـــرْم	**Avicennaiceae**
القِرْم - الشُّورة (صورة ٢٧ ، لوحة ١٦)	Avicennia marina

٢ - خصائص النباتات الملحية

Characteristics of Halophytes

تتمتع النباتات الملحية بصفات وخصائص تُعِينها على مقاومة وتحمل الملوحة ، ولا توجد كل الصفات في النوع الواحد ، وإن كان النوع الواحد له صفتان أو أكثر من هذه الصفات ، ولعل كل النباتات الملحية تشترك في خاصية واحدة هي قدرة البروتوبولازم فيها على تحمل وجود كمية كبيرة من الأملاح في الخلية ، حيث أن مستوى كمية الملوحة الذي يسبب سُمِّية للنباتات غير الملحية قد لا يسبب أثراً ضاراً للنباتات الملحية ، علاوة على أن معظم النباتات الملحية يتغلب على زيادة الملوحة

في محلول التربة ، بامتصاص قدر من الأملاح يَرْفَع الضغط الأسموزي للعصير الخلوي ، وبذلك يمكن للنبات أن يمتص الماء ويتحاشى البلزمة .

وعلى وجه العموم يمكن التعرف على صفات ثلاث رئيسية في النباتات الملحية ، تساعدها على التغلب على الظروف البيئية الناجمة عن زيادة محتوى الأملاح في التربة ، وهذه الصفات تتضمن ما يلي :

أ - العَصِيريَّـة Succulence

وتعني درجة العصيرية Degree of Succulence النسبة بين كمية الماء في العضو ومساحة سطحه . وزيادة العصيرية ناتجة عن ارتفاع المحتوى المائي . وهناك كثير من النباتات الملحية العصيَرية ، مثل الخُرَيْزة (صورة ١٧٠ ، لوحة ٧٨) والقُلَّام (صورة ١٧١ ، لوحة ٧٩) وتعزي عصيرية هذه النباتات إلى تجمع الكلوريدات في أنسجتها ، وبذلك فإنها تختلف عن عصيرية نباتات الكاكتوس والزَّقُوم ، لأن النباتات الأخيرة لا تحتوي قدراً مرتفعاً من الكلوريدات ، وإنما تَنْتُج عصيريتها عن طبيعة الأيض فيها . ومسار التمثيل الكربوني الخاص بها وهو مسار CAM ، الذي سبق ذكره في النباتات الصحراوية .

وعصيرية النباتات الملحية تعني أن النبات يحتفظ بقدر كبير من الماء ، لمحاولة تخفيف العصير الخلوي الذي يزداد تركيزه بامتصاص الكلوريدات . وينبغي أن نعلم أن هناك حداً لكمية الماء التي يستطيع أن يختزنها النبات ، ولذلك فإن الضغط الأسموزي للعصير الخلوي قد يرتفع إلى حد حرج في النبات وخاصة في نهاية موسم النمو ، ولعل ذلك يفسر موت بعض أجزاء النبات في النباتات الملحية العصيرية المعمرة .

ويجب أن نأخذ في الاعتبار أنه ليست كل النباتات الملحية عصيرية ، فكثير منها غير عصيري . وبذلك فإنها تتصف بمميزات أخرى تساعدها على تَحَمُّل الملوحة . كما

ينبغي أن نعلم أن الكبريتات ليست كالكلوريدات ، فالكبريتات المتجمعة في أنسجة بعض النباتات تؤدي إلى اضمحلال درجة العصيرية في هذه النباتات .

ومن أمثل النباتات الملحية العصيرية في دولة قطر .

القُـلاّم (صورة ١٧١ ، لوحة ٧٩)	Arthrocnemum glaucum
الشّعيران (صورة ١٥٣ ، لوحة ٧١)	Anabasis setifera
الخُرَيـزة (صورة ١٧٠ ، لوحة ٧٨)	Halopeplis perfoliata
الثّيْلُـــوث	Halocnemum strobilaceum
الجُلُمان (صورة ٨٢ ، لوحة ٤٠)	Schanginia aegyptiaca
السُّـويد (صورة ١٧٢ ، لوحة ٧٩)	Suaeda vermiculata
الأشنـان (صورة ٥٢ ، لوحة ٢٥)	Seidlitzia rosmarinus
السَّـالْسُـولا	Salsola spp

وفي الأمثلة السابقة قد تكون الأوراق عصيرية ، وقد تكون السيقان كذلك .

ب - إفـــراز الامـــلاح **Salt Secretion**

هناك العديد من النباتات الملحية التي تفرز الأملاح = Salt secreting halophytes Crinohalophytes وذلك خلال غدد ملحية Salt Glands ، توجد على أوراقها أو سيقانها . والغدد الملحية قد تتكون من خلية واحدة أو أكثر ، ويصل عدد خلاياها في بعض انواع القطف Limonium (صورة ١٧٣ ، لوحة ٨٠) إلى ١٦ خلية (صورة ١٧٤ و١٧٥ ، لوحة ٨٠) . وفي الغدد عدد من الخلايا النشطة التي تمتلىء بالبروتوبلازم ولها نواة كبيرة ، وتحاط هذه الخلايا بمجموعة أخرى من الخلايا المساعدة . وفي كثير من الحالات تمتد الأدمة التي تغطي البشرة لتحيط من الداخل بخلايا الغدة ، ويخترق هذا الغلاف ثقوب تنتقل خلالها الأملاح من النسيج الوسطى للورقة أو من خلايا القشرة في الساق إلى الخلايا الإفرازية النشطة . وتعمل هذه الخلايا على ضَخِّ الاملاح - أي

المحلول الملحي المركز ـ من خلايا النبات إلى الخارج ، خلال ثقوب دقيقة على سطح النبات مقابل الغدة ، وبوصول المحلول الملحي للخارج يتبخر الماء ، وتتبقى الأملاح على سطح النبات ، حتى تهزها الرياح فتسقط عنه ، أو يأتي المطر فيزيلها ، أو يتكثف الندى أو ترتفع الرطوبة الجوية فتتميأ الأملاح وتتساقط مع ما تميأت به من ماء على الأرض على هيئة نقاط دقيقة عالية التركيز . وبهذه الطريقة يتخلص النبات من قدر كبير من الأملاح ، حيث توجد مئات الغدد في الملليمتر الواحد على سطوح هذه النباتات . وتمثل الكلوريدات النسبة الكبيرة في الأملاح المفرزة ، إلا أن بعض النباتات تفرز الكربونات ، وتترسب الكربونات المفرزة على سطح النبات مكونة قشوراً متلاصقة ، قد تحمي النبات من المؤثرات الخارجية ـ وهذه الغدد كلسية Chalk Glands .

وحيث أن المحلول الملحي الذي تفرزه هذه الغدد أكثر تركيزاً من العصير الخلوي للنبات ، فإن ذلك يعني أن عملية إفراز الأملاح تحتاج إلى طاقة ، ولذلك فإن إفراز الأملاح تثبطه عوامل تثبيط التنفس ، ويتأثر بالضوء ودرجة الحرارة .

وبالإضافة إلى الغدد الملحية والكلسية ، فان بعض النباتات الملحية ، ومنها نبات القطف Limonuim axillare له غدد مخاطية Mucilage glands عند قواعد أوراقه ، ولعل إفراز المواد المخاطية مما يساعد على الإحتفاظ بالماء حول البراعم الغضة الصغيرة التي توجد في آباط هذه الأوراق . والغدد المخاطية تتكون من خلايا عديدة في صفوف متراصة على سطح البشرة في قاعدة الورقة ، التي تحيط بالساق ، وبالبعد عن مكان إحاطة الغمد بالساق تظهر الغدد الملحية على سطح عنق الورقة ونصلها .

ومن النباتات الملحية التي تفرز الأملاح والتي تعيش في قطر يمكن ذكر ما يلي :

العِكْـرِش (صورة ١٤٧ ، لوحة ٦٩) Aeluropus lagopoides

الأَثْل والطَّرْفاء (صورة ٢٦ ، لوحة ١٥) Tamarix spp

والنَّديـوة (صورة ١٤٤ ، لوحة ٦٨)	Cressa cretica
والفرانكينيا	Frankenia pulverulenta
والقَطَف (صورة ١٧٣ ، لوحة ٨٠)	Limonium axillare
والقِـرْم (صورة ١٧٦ ، لوحة ٨٠)	Avicennia marina

وهناك بعض النباتات الملحية التي تتخلص من الأملاح الزائدة بطريقة أخرى ، حيث تتم بالتخلص من المثانات الموجودة على بشرتها ، وهذه المثانات زوائد بِشْرِيَّة تمتلىء بالمحلول الملحي المركز الذي يُضَخُّ إليها من أنسجة الورقة ، وعندما يزداد تركيز الأملاح في هذه المثانات الملحية Salt bladders فإنها تنفجر ، وينتج عن ذلك تخلص النبات من بعض أملاحه . ومن النباتات التي تتخلص من الأملاح بهذه الطريقة نبات الرُّغل Atriplex leucoclada ولذا تظهر أوراقه بيضاء ، نتيجة لوجود هذه المثانات الممتلئة بالمحلول الملحي المركز ، أو بقايا المثانات الملحية المنفجرة .

جـ - التلخص من بعض أعضاء النبات Shedding of plant Organs

وهذه ظاهرة يمكن تعريفها بأنها موت جزئي من أجل استمرار الحياة . وهي ظاهرة شائعة في كثير من النباتات الملحية ، حتى تلك التي تتميز بالعصيرية أو لها القدرة على إفراز الاملاح . وسبب هذه الظاهرة هي الإزدياد المستمر للضغط الاسموزي للعصير الخلوي ، وتركيز الاملاح في بعض الأعضاء طوال موسم نمو النبات . وعندما يصل تركيز الاملاح إلى قدر حَرِجٍ فإن هذه الأعضاء تموت وتتساقط عن النبات . وينتج عن ذلك تخلص النبات من قدر كبير من الأملاح .

وإذا أخذنا نبات السُّويد Suaeda vermiculata مثلاً لهذه الظاهرة (صورة ١٧٢ ، لوحة ٧٩) . نرى أن أوراقه الحديثة السن ذوات لون أخضر مشرب بالحمرة ، وأوراقه المُسِنَّة التي تجمعت فيها كميات كبيرة من الأملاح ذوات لون داكن ، وتزداد الأملاح ويزداد اللون الداكن حتى تصير الأوراق سوداء ، وتموت وتسقط عن النبات . وتستمر

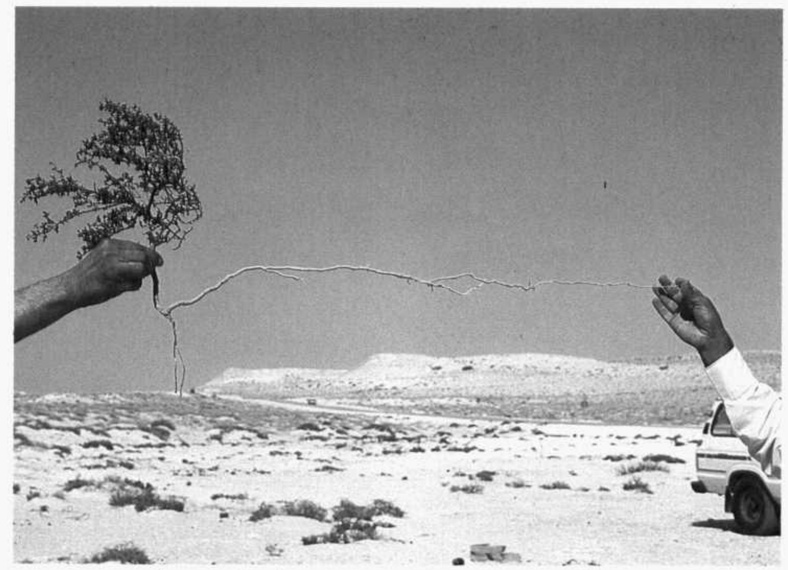
هذه العملية . إنتاج أوراق صغيرة غضة عصيرية ، وبمرور الوقت تتجمع الأملاح وتنمو الأوراق وتسقط . وهكذا طوال حياة النبات .

وفي بعض الأنواع مثل القُلَّام Arthrocnemum (صورة ١٧١ ، لوحة ٧٩) نجد أن قشرة الساق العصيرية التي تحتوي خلايا متشحمة مليئة بالمحلول الملحي ، تَنْضُو عن الساق عندما يزداد تركيز عصيرها الخلوي عن حد معين ، حيث يبدأ النبات بتكوين كمبيوم فِلِّيني داخلي ينتج طبقات من الفِلِّين تفصل القشرة عن الساق ، وينتج عن ذلك موت خلايا القشرة وسقوطها . وبهذه الطريقة يتخلص النبات من قدر من الأملاح ، علاوة على تقليص السطح الناتح الأخضر . وتُلاَحَظ هذه الظاهرة في عديد من النباتات التي تنتمي للفصيلة الرمرامية مثل الشّعيران والخُريزة والأشنان والإخريط والجُلُّمان .

وفي نبات السَّمَار (الأسل) Juncus rigidus نجد أن تجمع الاملاح يبدأ من قمم الأوراق الشوكية ، ويبدأ الموت من هذه المنطقة ويزحف على بقية الورقة كلما تجمعت فيها كميات كبيرة من الأملاح حتى تقضي نحبها وتموت . ولذلك نجد في نبات السَّمَار أعداداً من الأوراق الميتة التي تحيط بالنبات . وتُنْتَج بدلاً منها أوراق أخرى ، لتبدأ دورها في تجميع الأملاح والموت .

وكما سبق أن أوضحنا ، فإن ظاهرة الموت الجزئي من أجل استمرار الحياة موجودة في النباتات الصحراوية .

[لوحة رقم ٦٩]



(١٤٥) إمتداد جذور الهَرْم ، لاحظ نسبة المجموع الجذري إلى المجموع الخضري .



(١٤٦) الجذور العَرَضيَّة التي يكونها الهَرْم .



(١٤٧) الجذور العَرَضية في نبات العكرش

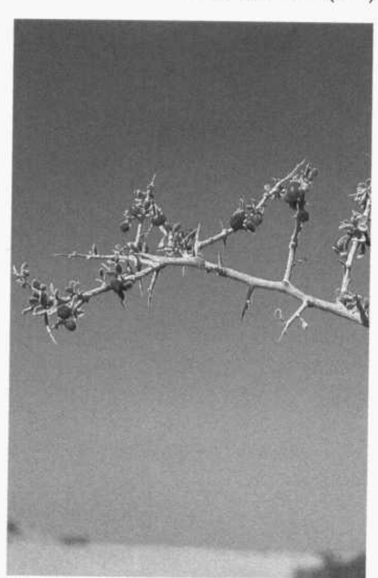
[لوحة رقم ٧٠]



(١٤٨) امتداد جذور القَطَف



(١٤٩) فرع مثمر من نبات المرخ ، عديم الأوراق



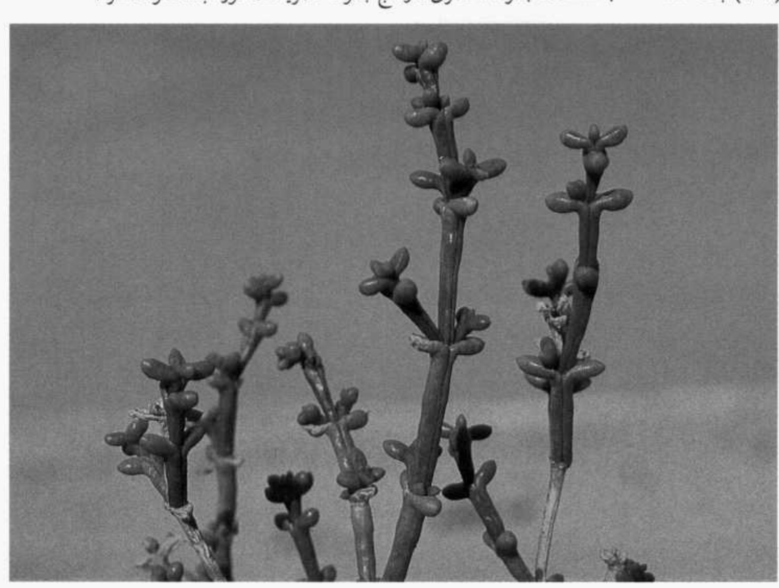
(١٥٠) ساق العوسج يحمل أوراقاً صغاراً .



(١٥١) فروع العوسج تحمل أوراقاً مختلفة المساحات .

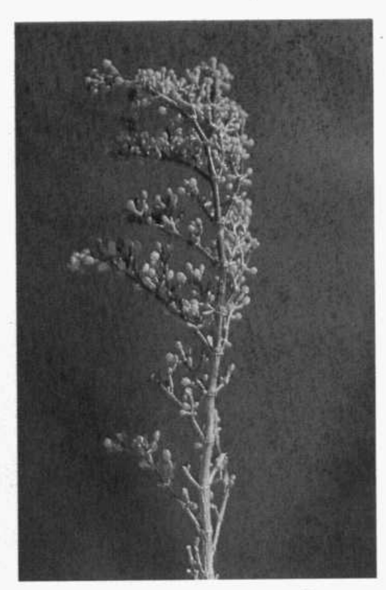


(١٥٢) نبات السِّلَّة Zilla spinosa فَقَد مجموعه الخضرى ، وأنتج مجموعاً خضرياً غضاً مورقاً بعد سقوط المطر .

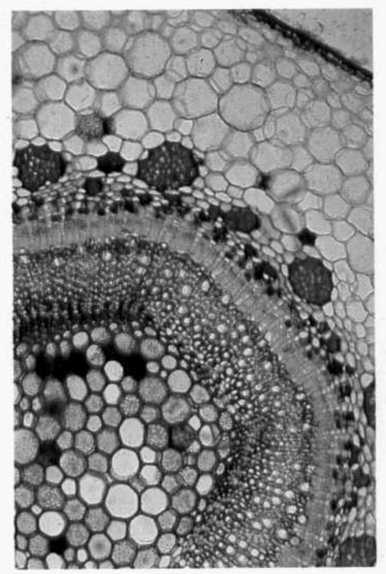


(١٥٣) نبات الشعيران Anabasis setifera ، سقطت القشرة العصيرية عن ساقه المسنة وحل محلها البريدرم .

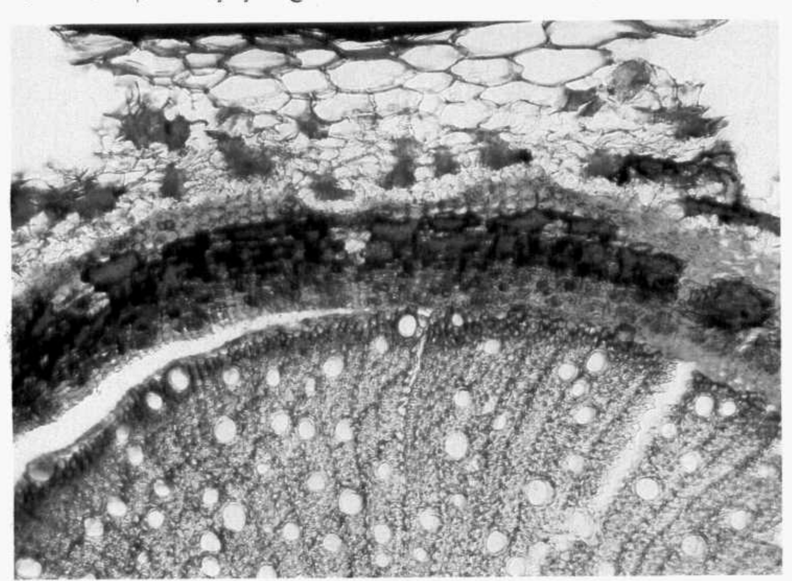
[لوحة رقم ٧٢]



(١٥٤) الهَرْم سقطت القشرة عن الجزء المسن

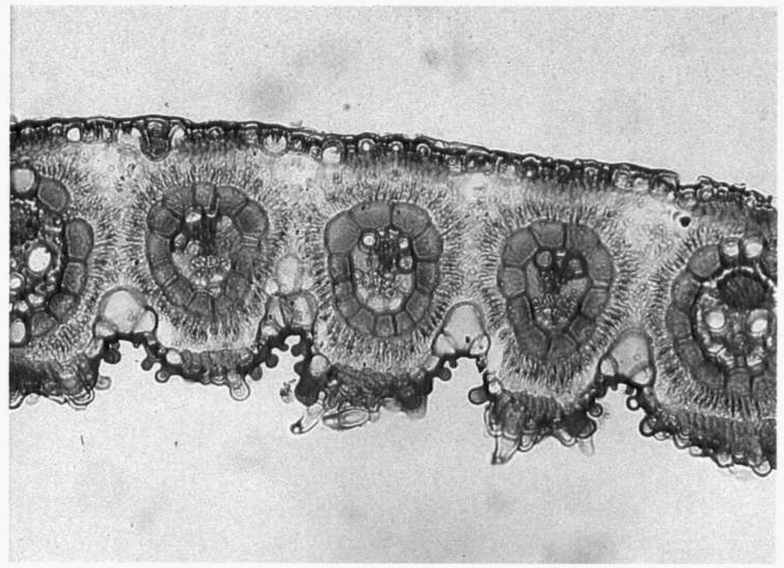


(١٥٥) قطاع عرضي في ساق الهَرْم تظهر فيه القشرة العصيرية .

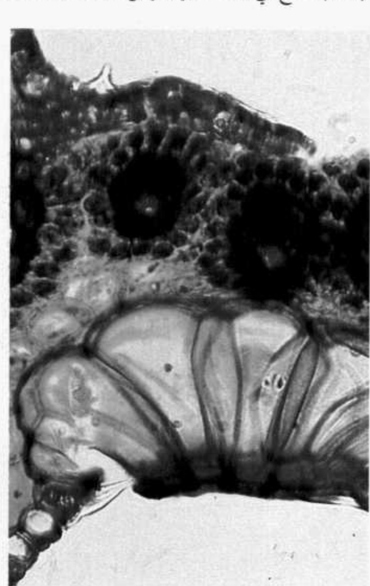


(١٥٦) قطاع عرضي في ساق الهَرْم تظهر فيه طبقات الفلين التي حَلَّت محل القشرة العصيرية .

[لوحة رقم ٧٣]



(١٥٧) قطاع في ورقة اسْبُوروبُولَس Sporobolus arabicus يوضح الخلايا المفصلية .



(١٥٨) قطاع في ورقة الضَّعَة يوضح الخلايا المِفْصَلية .



(١٥٩) حشيشة الأرنب لهَا شعيرات كثيفة .

[لوحة رقم ٧٤]



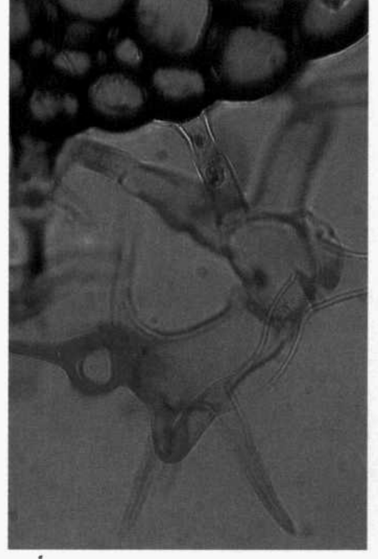
(١٦٠) نبات Convolvulus microphyllus تتغطى أوراقه وسيقانه بشعيرات كثيفة .

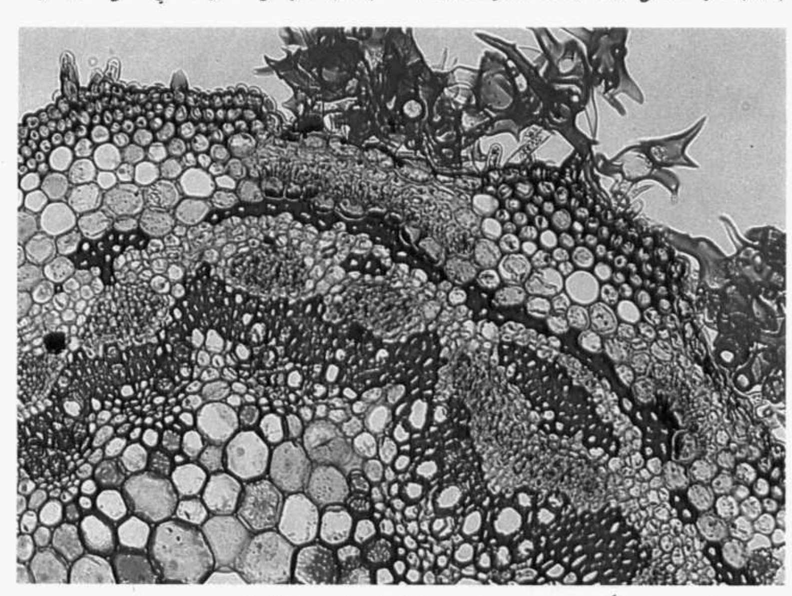


(١٦١) نبات Convolvulus prostratus تتغطى أوراقه وسيقانه بشعيرات كثيفة .

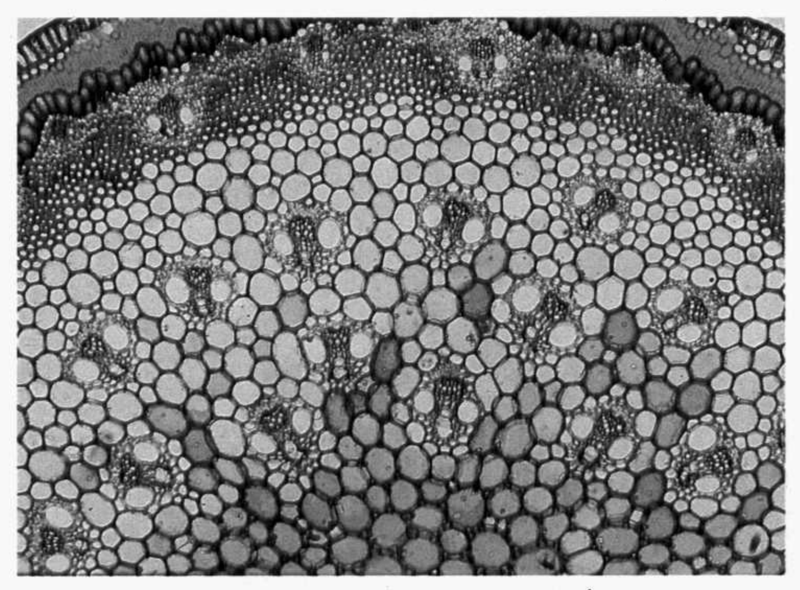
[لوحة رقم ٧٥]


(١٦٢) الطُّرف تتغطى أوراقه وسيقانه بشعيرات كثيفة .

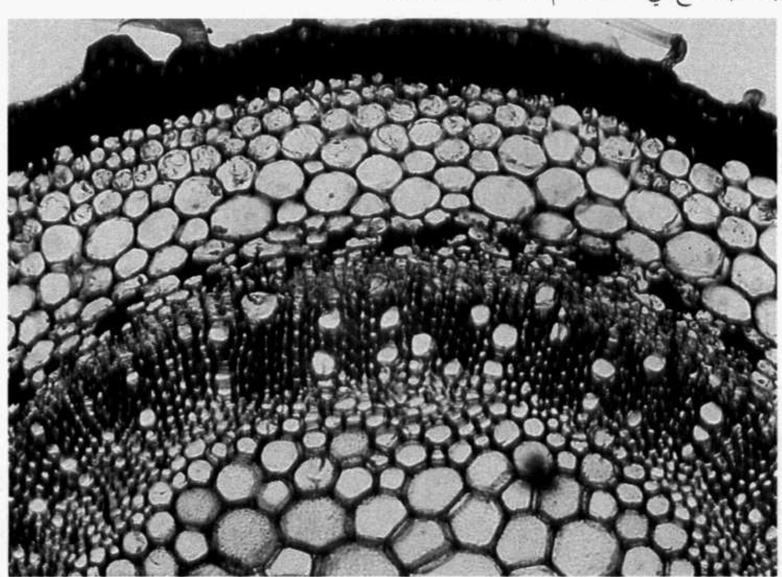

(١٦٣) شعيرة من الشعيرات التي تغطى ساق الطُّرف


(١٦٤) قطاع في ساق الطُّرف يوضح كثافة الشعيرات والصفات التشريحية للساق .

[لوحة رقم ٧٦]

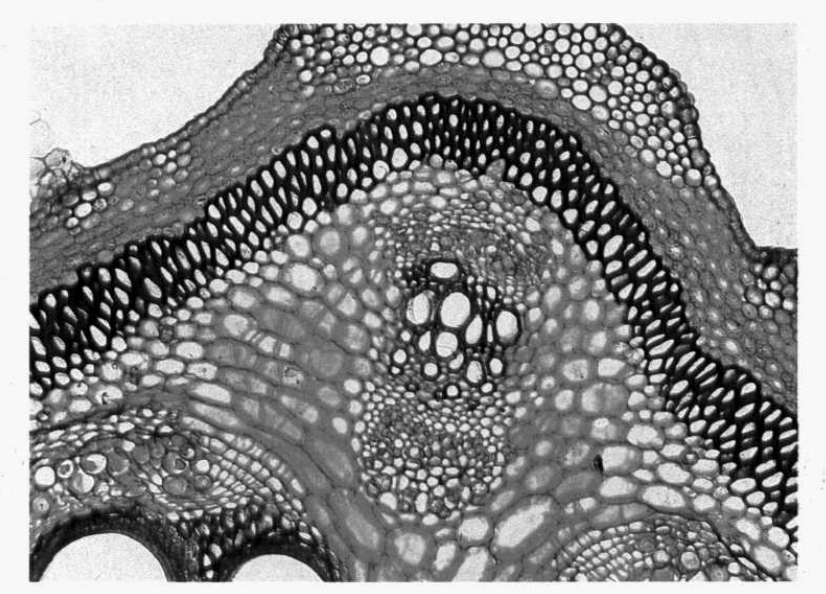


(١٦٥) قطاع في ساق الثُّمام Panicum turgidum

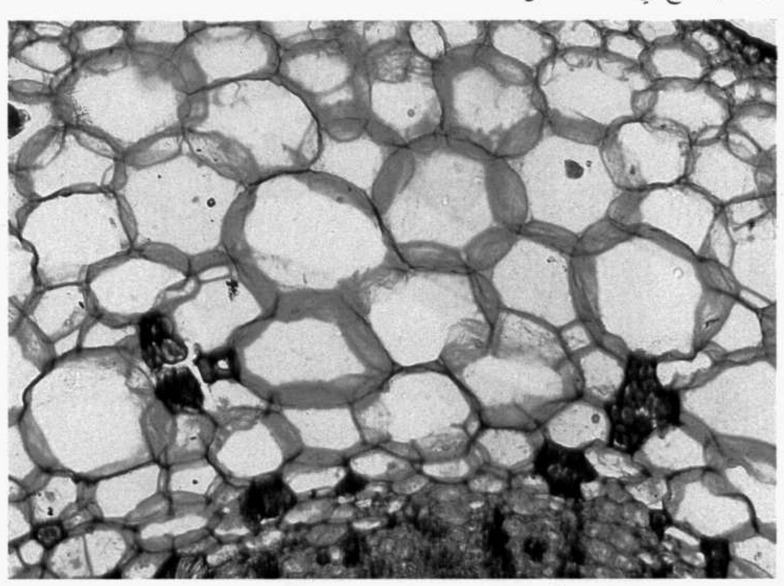


(١٦٦) قطاع في ساق الحَلَمة (الرَّمرام) Heliotropium bacciferum

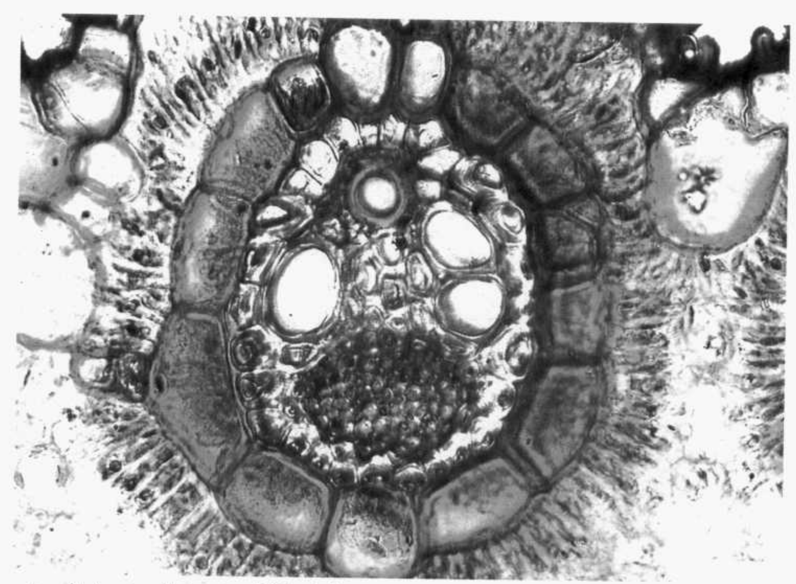
[لوحة رقم ٧٧]



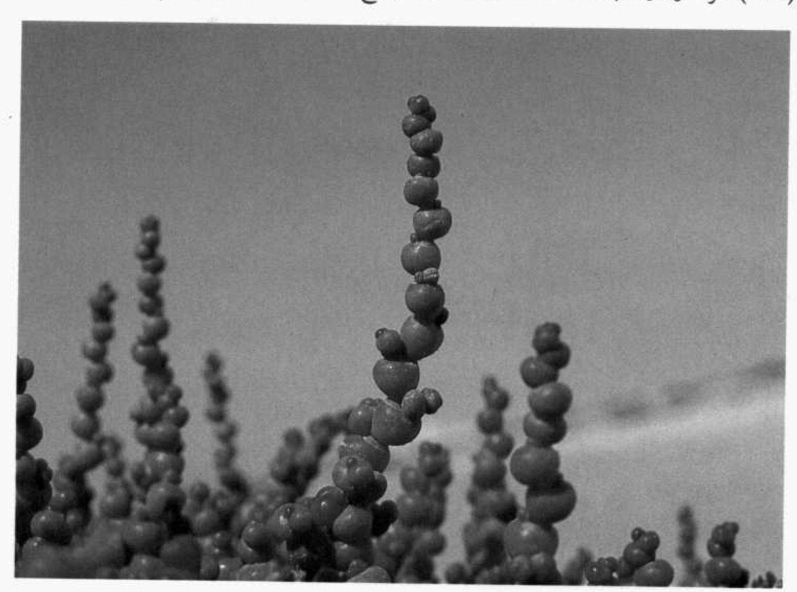
(١٦٧) قطاع في ساق الحَنْظل Citrullus colocynthis



(١٦٨) قطاع في ساق الهَرْم يوضح خلايا القشرة العصيرية .



(١٦٩) حزمة وعائية لنبات Sporobdus arabicus توضح الخلايا الكلورنشيمية التي تحيط بالحزمة



(١٧٠) الخريزة Halopeplis perfoliata

[لوحة رقم ٧٩]



(١٧١) القُـلَّام Arthrocnemum glaucum

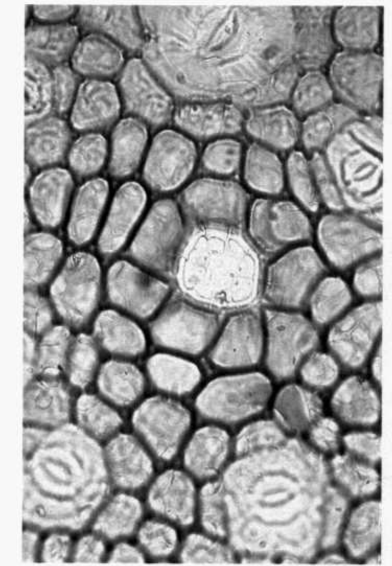


(١٧٢) السُّـوَيد Suaeda vermiculata

[لوحة رقم ٨٠]



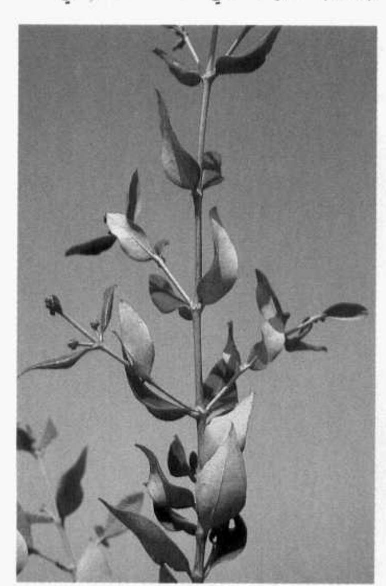
(١٧٣) القَطَـف Limonium axillare



(١٧٤) منظر سحطي للغدة الملحية في القطف



(١٧٥) منظر جانبي للغدة الملحية في القطف



(١٧٦) فرع من نبات القِرْم Avicennia marina

البـــاب السادس

إنبات بذور النباتات الصحراوية



البـــاب السادس

إنبات بذور النباتات الصحراوية

SEED GERMINATION IN DESERT PLANTS

لعل أحرج الفترات التي تمر في حياة النباتات الصحراوية هي فترة الإنبات ، فبذور هذه النباتات تتعرض لظروف قاسية ومتباينة خلال وجودها في التربة وأثناء إنباتها . والبادرات النابتة ليس لها من الصفات والخصائص ما يساعدها على مقاومة الجفاف أو تَحَمُّله ، على عكس ما تَتَّسم به النباتات الكبيرة النامية . ووجود الكساء النباتي في منطقة ما ، والأنواع النباتية المكوّنة له ، وكثافتها ، تتوقف على أمور ضمنها إنبات البذور ، واستجابتها للظروف التي تكتنف البيئة الصحراوية . وقد حبا الله بذور النباتات الصحراوية بصفات تجعلها قادرة على التكيف والإستجابة بقدر معلوم للمؤثرات الخارجية .

ومن المعروف أن لإنبات البذور شروطاً معينة من أهمها : وجود الماء ودرجة الحرارة الملائمة والأكسيجين اللازم لتنفس الجنين خلال إنباته ، كما أن هناك عوامل تتحكم في الإنبات وتتضمن : حيوية البذرة ، والمكونات الكيميائية لها ، وعوامل الماء والحرارة والغازات والضوء .

والمشكلة الكبرى في الصحراء هي نقص الماء والاختلاف الشديد في درجة الحرارة بين الليل والنهار والصيف والشتاء . فإذا توفر الماء لفترة ما - بحيث يكفي لإنبات نوع من البذور - فلا بد من توفر ظروف الحرارة الملائمة لإنبات هذا النوع ،

وإلا لَمَا نبت ولَمَا ظهرت بادراته . وبَدْهِيٌّ أنه إذا توفرت ظروف الحرارة الملائمة ـ في غياب القدر الكافي من الماء للإنبات ـ فإن البذور لن تنبت . وللأنواع النباتية في الصحراء إحتياجات مائية وحرارية مختلفة ، ومع ذلك فإن موسم إنباتها لا يتوقف على مدى توفر هذه الاحتياجات فقط ، بل إن وجود أي نبات في الصحراء يتوقف على صفات البذرة وخصائصها ، التي تحدد إنباتها في وقت يسمح بتثبيت البادرة ونموها ، ولذلك فالإنبات الناجح هو الذي يتم في ظروف لا تسمح به فقط ، وإنما تسمح بنمو البادرة أيضاً ، حتى تثبت وتكمل دورة حياتها ، وبذا لاتنبت البذور غالبا إلا تحت ظروف تلائم نمو بادراتها في أطوارها الأولى على الأقل .

وأولى خطوات الإنبات هو تَشَرُّب البذرة للماء ، وتتوقف كمية الماء التي تتشربها البذرة ـ وهي عملية طبيعية (فيزيائية) ـ على عوامل عدة منها : تركيب البذرة ، ونفاذية القصرة وكمية الماء المتاح في البيئة . وتتأثر هذه العملية بدرجات الحرارة ووجود المواد المخاطية في البذرة والتي تساعد على التشرب بالماء . وينبغي أن نعلم أن تشرب البذرة للماء يحدث في البذور الحية والميتة على السواء ، ولكن الأخيرة لا تنبت ، ويؤدي تشرب الماء إلى انتفاخ البذرة وتمزق قصرتها . ويتبع دخول الماء إلى البذرة تَمَيُّءٌ في المواد البروتينية والإنزيمات ، وعندئذ يلاحظ ازدياد معدل التنفس في البذرة بشكل ملحوظ إذا ما قورن بمعدل التنفس المنخفض جداً في البذور الجافة . وتحدث تغيرات كيميائية معقدة تتضمن تكسير بعض المواد الموجودة في البذرة بفعل الإنزيمات إلى مواد ذائبة أبسط في التركيب الكيميائي ، تنتقل من جزء إلى آخر في البذرة ، وتنشأ مواد جديدة ناجمة عن تكسر المواد المعقدة التركيب . ويبدأ تشييد المواد البروتينية خلال الإنبات وخصوصاً التحولات الغذائية المتعلقة بالأحماض النووية . وبَدْهِيٌّ أنه خلال هذه المرحلة لا تأخذ البذرة من بيئتها سوى الماء والأكسجين . ويؤدي التنفس في هذه المرحلة إلى نقص في المواد المختزنة في البذرة

ووزنها الجاف . ولا تبدأ زيادة الوزن الجاف للبادرة إلا بعد ظهور الفلقات أو الأوراق الأولى وتعرضها للضوء ، لتبدأ عملية التمثيل الضوئي مُضيفة إلى النبات مواداً عضوية جديدة ، يصنعها النبات أساساً من الماء وثاني أكسيد الكربون .

وجميع المراحل التي تمر بها عملية الإنبات تتأثر بعوامل عديدة بعضها خارجي يتمثل في عوامل البيئة المحيطة ، وبعضها داخلي ناتج عن طبيعة البذرة ومحتوياتها وصفاتها .

ويوجد العديد من بذور النباتات التي لا تنبت رغم حيويتها ، حتى لو وُفِّرت لها شروط يُعتقد أنها ملائمة لإنباتها ، مثل ظروف الحرارة الملائمة ، أو الإمداد بالماء الكافي ووجود الأكسيجين ، وفي هذه الحالة تعرف البذرة بأنها في حالة كمون Dormancy ، ويمكن كَسْر هذا الكمون في بعض الحالات بمعالجة البذرة بمعاملات خاصة .

والكمون في البذور له أسباب ودواع عديدة تتضمن ما يلي :

١ ــ عدم نضج الجنين .

٢ ــ عدم نفاذية القَصْرة للماء والغازات .

٣ ــ عدم قدرة الجنين على النمو نتيجة لعوامل ميكانيكية .

٤ ــ عدم تَوَفُّر احتياجات خاصة للبذرة من الحرارة والضوء .

٥ ــ وجود بعض مثبطات الإنبات .

وفي الكثير من أنواع النباتات ، لا تنبت البذور فور تساقطها عن النبات ، إنما تنبت في الظروف الطبيعية إذا ما تُرِكَت فترة معينة من الوقت ، وهذه البذور تحتاج إلى ما يعرف بالنضج بعد القَطْف After-ripening . وتتضمن عملية النضج بعد القطف تغيرات في البذرة خلال خزنها تؤدي إلى إمكان حدوث الإنبات أو زيادة معدله . وهي

تغيرات تحدث في الجنين تحتاج إلى مجرد وقت ، وليس هناك وسائل خاصة لإحداثها أكثر من خزن البذور في ظروف ملائمة .

والطريف أن بعض البذور غير الكامنة قد تنتابها حالة الكمون إذا ما تعرضت لظروف معينة ، ويُعْرَف هذا بالكمون الثانوي Secondary dormancy ، ويتمثل بتغيرات عكس تلك التي تحدث في فترة النضج بعد القطف . وقد ينشأ الكمون الثانوي عن توفر كل شروط الإنبات عدا شرط واحد ، وفي بعض الأحيان ينشأ نتيجة الحرارة المرتفعة جداً أو المنخفضة جداً ، أو يَنْجُم عن نقص شديد في الأكسجين ، أو لتعرض البذرة إلى وسط ملحي شديد التركيز .

علاقـــة البيئة الصحراوية بإنبـــات البذور

تحدثنا عن الإنبات وشروطه والعوامل التي تتحكم فيه ، ويتضح لنا من هذا العرض أن ظروف الإنبات تحت وطأة العوامل البيئية في الصحراء لا شك في صعوبتها ، لأسباب عديدة ، منها نقص الماء وظروف درجات الحرارة ، وطبيعة التربة ومحتواها من الأملاح ، بالإضافة إلى الصفات والخصائص المتباينة للبذور ، من وُجُودٍ لمنظمات الإنبات ووجودٍ للقصرة السميكة ، وتباينٍ في استجابتها للحرارة والضوء ، وغير ذلك من العوامل .

وجدير بنا أن نتحرى مدى إفادة النباتات الصحراوية من ظروفها البيئية وخصائص بذورها ، ولعل أهم فائدة للميكانيكيات التي تنظم الإنبات ، سواء أكانت عوامل بيئية أو عوامل داخلية في البذور ذاتها ، أنها تعمل على الحفاظ على النوع واستمرار بقائه . حيث أن غياب هذه الميكانيكية قد يؤدي إلى انقراض بعض الأنواع تحت هذه الظروف الصحراوية القاسية .

وفيما يلي نسرد بعض الجوانب عن ظروف الإنبات في النباتات الصحراوية .

١ - منظمـــات الإنبـــات Germination regulators

يتوقف إنبات البذور عموما ، وليست بذور النباتات الصحراوية فقط ، على مجموعتين من العوامل :

أ - عوامل خارجية تتمثل فيما يكتنف البذرة من ظروف ، وبَدْهِيّ أن البيئة الدقيقة أو الموضعية Microenvironment أكثر أثراً عن البيئة العامة Macroenvironment

ب — وعوامل داخلية Internal Factors في البذرة ذاتها ، من حيث تركيبها ومحتواها الكيميائي . وخاصة تلك المواد التي تُعْرف بمنظمات الإنبات . سواء أكانت مُثَبِّطة للإنبات Germination inhibitors أو مُسْتَحِثَّة للإنبات Germination promotors ، والتوازن بين هاتين المجموعتين من المواد داخل البذرة ، وتركيزاتها من أهم العوامل التي تتحكم في الإنبات .

ويوجد في بعض البذور مواد تعوق الإنبات وتثبطه . وهذه المواد تؤثر على الإنبات خلال تأثيرها في عمليات التحول الغذائي (الأيض) metabolism ، وعلى وجه الخصوص تلك المواد التي تؤثر على عملية التنفس ، ومن أمثلة هذه المواد بعض مبيدات الأعشاب herbicides مثـل 2,4-D ، وكذلـك بعض المركبـات الفينوليـة phenolic compoands مثل الكاتيكول Catechol وحمض الساليسيلك Salysilic acid وحمض الجاليك (العَفْص) Gallic acid وحمض الكوماريك Coumaric acid . والكومارين Coumarin ومشتقاته من أكثر المواد انتشارا في النباتات ، وله تأثير مثبط على إنبات كثير من البذور . ولا شك أن أهم مثبط للإنبات والنمو هو حمض الأبسيسيك Abscisic acid (ABA) .

ويوجد في بذور النباتات مواد تستحث الإنبات ، كما أن هناك مواداً أخرى إذا أضيفت للبذور عند نقعها في الماء ، فإنها تستحث الإنبات مثل الثيويوريا Thiourea ومشتقاتها ، وكذلك نترات البوتاسيوم ، ويتوقف تأثير هذه المواد في الاستحثات أو

التثبيط على درجة تركيزها .

ولعل المواد الهرمونية hormones التي توجد في بذور النباتات من أهم منظمات الإنبات في هذه البذور ، مثل حامض الجبرلليك Gibberellic acid (GA) والسيتوكينين Cytokinin ومشتقات حامض الإندول أستيك Indole - 3 - acetic acid (IAA) .

وتتميز كثير من بذور النباتات الصحراوية باحتوائها على منظمات للإنبات ، وقد توجد في الجنين أو في القصرة ، وفي أحيان أخرى توجد هذه المنظمات في الغلاف الثمري أو الأوراق أو أجزاء أخرى من النبات .

وتؤدي هذه المُنَظِّمات دوراً كبيراً في إنبات البذور تحت ظروف الصحراء . كما أنها تمنع إنبات البذور تحت ظروف خاصة ، وتجعلها كامنة ، وعند سقوط مطر قليل فإن البذور لاتنبت ، أما إذا سقط مطر وفير نسبياً ، فسرعان ما تنبت هذه البذور ، وقد يبدو أن الأمر بسيطاً حيث أن وفرة الماء تساعد على الإنبات ، ولكن العجيب في الأمر أن المطر القليل والمطر الوفير يبلل كل منهما الطبقة السطحية التي توجد بها البذور إلى درجة تكاد تكون واحدة ، والفرق بين المطرين يكون في تبليل المطر الوفير للتربة إلى عمق أكبر . فما بال البذرة لا تنبت تحت ظروف المطر القليل ؟ تفسير ذلك أن ماتحتويه البذرة من منظمات للإنبات ـ وهي مواد تذوب في الماء ـ لا تُغْسَل بالمطر القليل ، ولذا تظل البذرة كامنة ، أما في حالة المطر الوفير ، فإن هذه المنظمات تُذاب وتغسل بماء المطر بعيداً عن البذرة ومرقدها ، وبذا تتاح الفرصة للإنبات ، وبذلك يمكن القول أن البذور في الصحراء لها القدرة على تقديرالمطر وتعتبر مقياساً له .
ودلت التجارب على أن البذور تنبت إذا جاء الماء ساقطا من أعلى كما يسقط المطر ، فإذا جاء الماء متسربا من أسفل ـ كأن يُغْمَس الوعاء المثقوب من أسفله والذي يحوي التربة والبذور في الماء ـ فإن البذور لاتنبت ، وتعليل ذلك أن الماء الساقط من أعلى إلى أسفل يغسل من البذرة منظمات الإنبات ، التي تمنع الإنبات أو تثبطه ، والماء

الصاعد من أسفل إلى أعلى تحت تأثير الخاصية الشعرية لا يكاد يغسل عن البذرة هذه المواد .

ومنظمات الإنبات قد توجد في الغلاف الثمري ، وبذلك فهي تمنع إنبات البذور طالما ظَلَّت داخل الثمرة ، ولا بد للغلاف الثمري أن ينفتح ، أو يتآكل بفعل الإحتكاك بالصخور ، أو بأثر الكائنات الدقيقة ، حتى تتمكن البذور من التحرر والإنبات بعد ذلك . وقد أجريت تجارب عديدة أثبتت وجود منظمات للإنبات في الغلاف الثمري لنبات السِّلة Zilla spinosa ، وهذا النبات ينمو في قطر وشائع في الخرارة - ووجود البذور داخل هذا الغلاف الثمري يمنع إنباتها لعوامل عديدة ، منها الضغط الميكانيكي لغلاف الثمرة ، ووجود منظمات للإنبات ، وقد وجد أن هذه المنظمات ليس لها تأثير مثبط لإنبات بذور النبات نفسه فحسب ، بل تعدى ذلك الأثر إلى النباتات الأخرى . والعجيب أن الثمار القديمة التي جُمِعَت من التربة - وقد مضى عليها أكثر من عام - قد تبين أنها لا تحتوي على مثبطات للإنبات . بل على العكس وُجِد أنها تحتوي على مُنَشِّطات لنمو الجذور ، ومعلوم أن نمو جذور البادرات في النباتات الصحراوية ذو فائدة عظيمة لحياة النبات تحت ظروف الصحراء .

وتوجد منظمات النمو والإنبات أحيانا في الأوراق والمجموع الخضري للنبات ، وبذلك يؤدي تساقط هذه الأوراق على سطح الأرض إلى منع إنبات بذور كثير من النباتات ، وبذا لا تنبت هذه البذور إلا بعيدا عن النبات الأصلي . وهذا له فائدة كبيرة في الإقتصاد المائي ، فتباعد النباتات مما يخفف وطأة الامتصاص على المحتوى المائي للتربة .

ولمنظمات الإنبات في بذور النباتات الصحراوية وثمارها وأجزائها الخضرية فوائد عديدة تساعد على حياة النبات في الصحراء ، ولعل أهم هذه الفوائد توزيع إنبات هذه البذور على سنوات متتالية . أي أن بعض البذور قد يغسل منها منظمات النمو ،

والبعض الآخر يظل متأثراً بوجودها ، غير قادر على الإنبات ، وهذا أمر طبيعي تحت ظروف الصحراء ، بما يكتنفها من عدم التجانس في البيئات الموضعية الدقيقة ، فوضع كل بذرة يختلف عن الأخرى على سطح التربة أو في باطنها ، ولذلك فإن إزالة المنظمات منها تختلف درجاتها من بذرة إلى أخرى ، وهذا يعني أن بعض البذور تنبت في موسم ما ، والبعض الآخر لا ينبت ويظل في التربة حتى تأتي الظروف المواتية لإنباته . وهذا التوزيع للإنبات على مدار سنوات عديدة أمر حيوي وهام لاستمرار حياة النباتات الصحراوية . فاذا فرضنا أن بذور نوع ما نبتت لمجرد سقوط مطر غير وفير ، فإنه لن يكتب لبادراتها النجاح ، واستمرارية الحياة ، لقلة المحتوى المائي للتربة واللازم لإستمرار نمو البادرة ، وإكمال دورة حياة النبات . وأحيانا يسقط مطر وفير كاف للإنبات ويتبعه إنبات لبذور عديدة ، وبعد ذلك يأتي جفاف شديد ، وهذه ظاهرة من ظواهر المطر في الصحراء ، أي عدم انتظامه ، ومعنى ذلك أن ما نبت من بادرات سيذوى ويموت ، وبذلك لا تبقى بذور في الأرض لعام قادم ، فوجود منظمات الإنبات يسمح بإنبات بعض البذور دون الآخر ، لأن بعضها قد يظل داخل الغلاف الثمري ، أو لم يَلْقَ من الماء ما يكفي لاستبعاد هذه المنظمات ، ويتضح لنا من ذلك أن المنظمات تحافظ على بقاء النباتات الصحراوية وعدم اندثارها .

٢ - القَصْرة السّميكة غير المُنْفِــذَة **Thick impervious testa**

القصرة السميكة غير المنفذة للماء ، صفة من صفات بعض بذور النباتات الصحراوية ، وخاصة أنواع الفصيلة القَرْنية (البُقُولية) وتتميز القصرة بتركيب تشريحي معين ، بالإضافة إلى وجود مواد شمعية تمنع دخول الماء .

وقد وجد أن بذور الرتم Retama raetam والينبوت Lagonychium farctum (من الفصيلة البقولية) عسيرة الإنبات في أغلب الأحيان ، ومعاملة هذه البذور ببعض الأحماض مثل حامض الكبريتيك المركز لمدة محدودة يؤثر على القصرة . ويتسبب في إنفاذها

للماء ، وبذلك يزول كمون البذرة ، وتصبح قادرة على الإنبات ، وكشط جزء من القصرة أو تعريضها للإحتكاك الذي يَكْشُط بعض قصرتها تحت الظروف المعملية يساعد على زيادة إنباتها ، وذلك لأن هذه العملية تزيل جزءاً من القصرة غير المنفذة للماء . ويحدث هذا في الطبيعة نتيجة للإحتكاك المستمر مع الصخور والحصى . وتتعرض البذور لذلك بفعل السيول والعواصف وتحدد هذه الصفة عدد البذور الممكن إنباتها في موسم ما ، وبذلك يتوزع إنبات البذور ونمو البادرات وتثبيت النبات على مواسم متفرقة . وهذا يحفظ على النبات بقاءه . ويحميه من الظروف القاسية التي قد تُبِيد كل ما ينبت من بادرات خلال موسم المطر .

وللقصرة السميكة غير المنفذة للماء فائدة عظيمة في بيئة الصحراء ، فمثلا في حالة بعض النباتات مثل النباتات البقولية الصحراوية نجد أن بذورها ذوات القَصْرات السميكة لا تنبت بجوار النبات الأم ، حيث لا يمكنها تشرب الماء مهما زادت إمداداته ، وينبغي أن تُكْشَط القصرة بحمل السيول والرياح لها بعيداً عن النبات الأم ، واحتكاكها بالصخور يؤدي إلى إحداث سَحَجَاتٍ في القصرة ، عندئذ يمكن للبذرة أن تتشرب الماء ، وتستمر في عملية الإنبات ، ويعني ذلك أن البادرات الجديدة لا تتاح لها فرصة الوجود بجوار النبات الأم ، بل لابد أن تكون بعيدة عنها ، تاركة مساحة من الأرض - بل حجما من التربة - تمد فيها جذورها ، وهكذا لا تحدث منافسة على الماء بين النبات الأم ، وما نتج عنه من نباتات ، والماء هو المورد الشحيح في الصحراء .

ووجود بعض المواد المخاطية على قصرة بذور بعض النباتات مثل نبات البلانتاجو Plantago وشوك الضب Blepharis ciliaris له آثار فعالة في الانبات . وتَشرّب هذه المواد المخاطية للماء يحيط البذرة بطبقة رطبة أثناء إنباتها .

٣ - إستجابة البذور للضـــــوء Response of seeds to light

على وجه العموم ، تنقسم النباتات إلى مجموعات ثلاث رئيسية حسب استجابة بذورها لظروف الضوء أثناء الإنبات ، فمنها مالا ينبت إلا في الظلام وتسمى Negatively photoblastic seeds ، ومنها ما لا ينبت إلا في الضوء أو على الأقل يلزم أن يتعرض له ولو لفترة محدودة أثناء الإنبات وتسمى Positively photoblastic seeds ، والمجموعة الثالثة لا تتأثر بالظروف الضوئية وهي Non-photoblastic seeds ، كما يمكننا تمييز مجموعتين إضافيتين ، مجموعة تنبت بذورها في الظلام ، ولكنها تنبت بشكل أفضل في الضوء ، ومجموعة تنبت بذورها في الضوء ، ولكنها تنبت بشكل أفضل في الظلام .

وهذا التقسيم غير دقيق ، لأن استجابة البذور للضوء أو الظلام أثناء إنباتها قد ترتبط بعوامل عديدة ، مثل درجات الحرارة ، وطول مدة تخزين البذور ، وفي أي فترة من أطوار الإنبات تحتاج البذرة للضوء أو للظلام .

وظاهرة استجابة البذور للضوء والظلام في الصحراء ، لها دور هام في حياة النبات ، والبذور في الصحراء تتعرض للطَّمر بالرمال ، أو للتعرض على سطح التربة ، فالبذور التي توجد على السطح معرضة للضوء ، والمطمورة تكون بعيدة عن الضوء وتأثيره . وبذلك فإن بذور نوع ما يكون بعضها معرضاً للضوء والبعض الآخر مدفوناً في الظلام . وقد أثبتت التجارب أن بذور النبات المحبة للظلام عند إنباتها ، تنبت بمعدل أكبر إذا طمرت بالرمال إلى عمق لا يزيد عن سنتيمتر واحد ، وينبغي أن نأخذ في الإعتبار أن هذا العمق يختلف باختلاف حجم البذرة . ولهذا فائدته من ناحية العلاقات المائية . فإن سطح التربة في الصحراء جاف معظم أيام السنة ، والتربة على عمق سنتيمتر واحد خلال أيام سقوط المطر تكون رطبة أكثر من السطح المعرض للجو . وبذلك تتاح الفرصة لإنبات البذور . وهذا مثل بذور نوع من أنواع الهَـرْم Zygophyllum .

والبذور المحبة للضوء ، مثل بذور الكَبَر (وثمرته الشَّفلَّح) لا يمكنها الإنبات إلا إذا كان المطر وفيراً ، حيث أن معدل إنباتها يكون أكبر إذا كانت معرضة للضوء ، أي أنها تكون على سطح التربة الذي يجف بسرعة ، ولذلك ينبغي أن يكون إنباتها تحت ظروف مائية وفيرة تتيح للبذرة الإنبات ، وللبادرة النمو والثَّبات . ولذلك نجد نبات الكبر (الشفلح) ينمو في الروضات ذوات الموارد المائية الوفيرة .

وكما سبق أن ذكرنا ، فإن استجابة البذور للضوء ترتبط بعوامل أخرى ، أهمها درجة الحرارة ، فبعض البذور المحبة للضوء أثناء الانبات يمكن أن تستغني عنه عند درجة حرارة معينة ، وكذلك طول فترة تخزين البذور ، أو طول بقائها في التربة ، قد يلغي احتياج البذرة للضوء عند إنباتها .

واختلاف استجابة البذور للضوء ، ينتج عنه إنبات بعض البذور دون البعض الآخر ، رغم أن كل الظروف ملائمة للإنبات ، لأن بعض البذور معرض للضوء والآخر بعيد عنه . ويعني ذلك استبقاء جزء من البذور في التربة دون إنبات ، وفي هذا حفاظ على النوع كما سبق أن ذكرنا .

٤ - إستجابة البذور لدرجة الحـرارة Response of seeds to temperature

يتأثر معدل الإنبات ونسبته النهائية بدرجة الحرارة إلى حد كبير ، وتختلف بذور النباتات من حيث احتياجاتها الحرارية والظروف الحرارية التي يمكن أن ينتج عنها أعلى نسبة إنبات . ونظراً لأن عملية الإنبات عملية معقدة ، لكثرة ولتداخل العمليات الفيزيائية والبيوكيميائية والحيوية خلال الإنبات ، فإنه لا يمكن تحديد درجة حرارة واحدة ملائمة ومُثْلَى لإنبات بذور أي نوع ، حيث أن النتيجة النهائية للإنبات تعتبر محصلة نهائية لأثر هذه الحرارة ، ولعلنا نقول أن درجة الحراة المُثْلَى للإنبات هي تلك الدرجة التي يتم فيها الإنبات بأعلى معدل وفي أقصر وقت .

ومن المعروف أن بذور النباتات الصحراوية تتعرض خلال إنباتها لتباين شديد في درجات الحرارة ، خاصة أن البذور تقع على السطح ، أو على عمق محدود في التربة ، وهذه الطبقات هي أكثر طبقات التربة تقلُّباً في درجات الحرارة بين الليل والنهار والصيف والشتاء . وقد أظهرت التجارب أن اختلاف الحرارة بين الليل والنهار مما يساعد على إنبات بعض البذور ، كما وُجِد أيضا أن تَعَرُّض بذور النباتات الصحراوية لحرارة الصيف الشديدة يساعد على إنباتها عند حلول موسم المطر . فالبذور التي جمعت عند نضجها وحفظت في المختبر تحت حرارة المعمل ، لم تنبت عند نقعها في الماء تحت ظروف حرارية معقولة ، رغم أن ذلك أُجْرِيَ في موسم إنباتها الطبيعي . أما البذور التي دفنت في التربة وتعرضت لحرارة الصيف المرتفعة ، التي قد تصل إلى أكثر من **٥٠**م° في بعض الأيام عند الظهيرة ، فقد نبتت تحت نفس الظروف التي لم تنبت فيها البذور التي جمعت وحفظت بالمختبر . يتضح من ذلك أن الحرارة المرتفعة في الصيف تحدث تغيرات في البذرة الجافة تؤدي إلى الإسراع بإنباتها .

ومن الجدير بالذكر أن أثر درجة الحرارة في الإنبات يتداخل مع أثر الضوء فيه .

٥ ـ استجابة البذور لظروف التربة Reoponse of seeds to soil conditions

خصائص التربة مثل القوام Texture والبناء Structure لها أثر كبير على إنبات البذور ، ولا يكون ذلك بطريق مباشر ، وإنما خلال تأثير هذه الخصائص على الظروف البيئية الموضعية المحيطة بكل بذرة . فالخصائص الطبيعية للتربة تؤثر على قدرة الاحتفاظ والتمسك بالماء في التربة ، وهذا بدوره يؤثر على معدل تشرب البذرة للماء وامتصاص الجذير له . وحجم حبيبات التربة (قوام التربة) يؤثر على التلامس بين البذرة وبين حبيبات التربة في مرقدها ، وبالتالي يؤثر على معدل تشرب البذرة للماء .

أما الخصائص الكيميائية ، فأهمها ملوحة التربة بالنسبة للإنبات ، فملوحة الأرض تعوق أو تمنع البذور من الانبات ، ولا تنبت البذور إلا إذا سقط المطر وغسل ماؤُه بعض هذه الاملاح التي تؤثر على الإنبات . ولا تنبت عادة في البيئات الملحية إلا بذور النباتات التي تحتمل الملوحة ، ورغم ذلك فإن البذور لا تنبت إلا إذا نقصت هذه الملوحة بفعل المطر ، الذي يخفف تركيز محلول التربة . وأثر الملوحة على الإنبات يتضمن التأثير الاسموزي Osmotic effect والأثر السام Toxic effect لبعض الأيونات .

وجدير بالذكر أن بعض النباتات مثل القرم Avicennia الذي ينمو في ماء البحر ، يسلك مسلكاً آخر ، فإن بذوره تنبت وهي محمولة على النبات الأم ، وتعرف هذه الظاهرة بالتوالد Vivipary . وبعد إنبات البادرة على النبات الأم . فإنها تسقط في ماء البحر في موسم عادة ما يتلقى فيه هذا الماء مزيداً من الماء العذب من اليابسة . وبذلك تتاح للبادرة فرصة التثبيت والنمو وإكمال دورة الحياة ، لأن بذور النبات لو سقطت في البحر فإنه لا يمكنها الإنبات على الإطلاق .



الباب السابع

المناشط البشرية وأثرها على البيئة

الفصل الأول

المناشط البشرية

الفصل الثاني

مشكلة تنمية المراعي في دولة قطر

الفصل الثالث

مشكلات التلوث

الفصل الأول
المناشط البشرية
HUMAN ACTIVITIES

تتسم علاقة الإنسان في دولة قطر ببيئته ونشاطاته المؤثرة فيها بخصائص تجعل من اليسير تصنيفها إلى مرحلتين أساسيتين ، المرحلة الأولى قبل اكتشاف البترول ، والمرحلة الثانية بعد اكتشافه ، واستغلال عائداته في جوانب التنمية المختلفة . وتختلف المرحلتان من حيث نوعية المناشط البشرية ، وآثار هذه المناشط على مكونات البيئة .

أولاً - مرحلة ما قبل البترول

امتدت هذه المرحلة عبر القرون وحتى الخمسينات من هذا القرن ، وتميزت بالهجرات من شبه الجزيرة العربية إلى قطر ، وحتى أوائل هذا القرن كان تعداد السكان متواضعاً لا يتعدى **٢٧** ألف نسمة على أقصى تقدير ، كما قدره لوريمر في **١٩٠٧**م ، ولم يتضمن هذا العدد آنذاك سوى ستة آلاف نسمة من الوافدين ، مثلوا **٢٣**٪ من إجمالي السكان .

وفي بداية الحرب العالمية الثانية في **١٩٣٩**م ، لم يزد العدد عن **٢٨** ألف نسمة كان منهم **١١** ألفاً من الوافدين ، أي بنسبة تقدر بنحو **٣٩**٪ وحتى نهاية هذه المرحلة لم تزد التقديرات السكانية لعام **١٩٥٠**م عن **٣٠** ألف نسمة .

وفي هذه المرحلة ، كان تصدي الإنسان للبيئة يمثل استجابة لما تفرضه عليه هذه البيئة من ظروف . ولم يكن الإنسان قادراً على تطويع البيئة نظراً للنقص في الإمكانات

المادية والتِّقنية . فبيئة الصحراء بما يكتنفها من جَدْب ونَقْص في موارد الماء والموارد الطبيعية الأخرى ، قد فرضت على الإنسان مناشط معينة ، أهمها الرعي المتنقل بين جنوب قطر وشبه الجزيرة العربية . كما حددت هذه الظروف النشاط الزراعي الذي كان محدوداً للغاية ، نظراً لنقص موارد المياه السطحية ، وعدم وجود التقنية اللازمة لاستنباط المياه الجوفية .

والموقع الجغرافي لشبه الجزيرة القطرية في مياه الخليج العربي ، وما تتصف به سواحلها ، وما تمتاز به مياه الخليج من خصائص ، كل ذلك لعب دوراً هاماً في حياة السكان ، واشتغالهم بصيد الأسماك واستخراج اللؤلؤ .

ويتضح لنا أن مرحلة ما قبل البترول اتسمت بأن البيئة وظروفها ـ سواء البيئة الصحراوية أو البيئة البحرية ـ كانت هي المسيطرة على سلوك الانسان . كما أن المناشط البشرية لم يكن لها أثر غائر في البيئة ومكوناتها ، فلم يكن لدى الإنسان في هذه المرحلة نشاطات تستنزف الموارد الطبيعية ، أو تُخِل بالتوزان الطبيعي في البيئة ، بل كان هَمُّ الإنسان حماية نفسه من غوائل البيئة .

ثانياً ـ مرحلة ما بعد البترول

رغم أنه لم يمض على بداية هذه المرحلة سوى فترة محدودة من الزمان ، إلا أن اكتشاف البترول وإنتاجه ، واستغلال عائداته ، قد قلب الموازين رأساً على عقب ، وتغير التركيب السكاني ، واستُحْدِثَت مناشط بشرية عديدة ، وسارت عملية التنمية بسرعة مذهلة ، وأثر ذلك تأثيراً غائراً في البيئة ومكوناتها ، وأصبح هَمُّ الإنسان حماية البيئة من آثار مناشطه . وبرزت قضايا التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة .

لقد كانت بداية إنتاج البترول عام ١٩٤٩م هي أول تنمية اقتصادية وصناعية ملموسة في قطر . فقد زاد الإنتاج من ٨٠٣٠٧ طناً في ١٩٤٩م إلى ١٦١٦٥٩٨ طناً في ١٩٥٠م وتضاعف الإنتاج خمس مرات في السنوات العشر الأولى بعد إنتاج البترول ، واستمر الإنتاج في الزيادة إلى قدر كبير في ١٩٧٣م حيث وصل إلى ٢٦٩٩٤٧٠٤ طناً مترياً .

أما عن عائدات البترول فقد كانت في زيادة مستمرة منذ البداية ، والأرقام المتاحة في السبعينات ، تدل على أن عائدات البترول قد ارتفعت من ١٠٩ مليون دولار أمريكي عام ١٩٧٠م إلى ٤٠٩ مليون دولار امريكي عام ١٩٧٣م . وبعد حرب أكتوبر ١٩٧٣م ، ارتفعت عائدات البترول إرتفاعاً مذهلاً ـ ليس في قطر وحدها بل في كل البلدان المنتجة والمصدرة للبترول ـ فقد وصلت العائدات إلى ١٤٠١ مليون دولار أمريكي عام ١٩٧٤م ورغم انخفاض معدل الإنتاج في السنوات التالية لعام ١٩٧٤م ، فإن العائدات ارتفعت إلى ٢١١٦ مليون دولار أمريكي عام ١٩٧٦م .

ولقد أدت الثروة الناتجة عن عائدات البترول إلى تغيرات إجتماعية وإقتصادية ملموسة ، مما انعكس أثره على التركيب السكاني والمناشط البشرية ، وكان له أبعد الأثر في البيئة ومكوناتها .

ظواهر مرحلة ما بعد البترول

١ ـ تزايد استهلاك الطاقة الكهربائية

إن النتائج المتاحة عن الطاقة الكهربائية المُولَّدة تشير إلى ازدياد إنتاج الطاقة واستهلاكها في الفترة ما بين ١٩٧٣م و١٩٨٣م زيادة كبيرة ، ففي عام ١٩٧٣م كانت الطاقة المولدة ٤١٩,٩ مليون كيلو واط/ساعة تضاعفت تقريباً عام ١٩٧٦م ، أي خلال ثلاث سنوات ، وأخذ الإنتاج في ازدياد مستمر حتى وصل إلى ٣٢٣٥,٨ مليون كيلو واط/ساعة في عام ١٩٨٣م و٣٩٤٩,٤ مليون كيلو واط/ساعة في عام ١٩٨٥م .

٢ ـ التنمية الصناعيـــة

في العقد السابق حققت قطر إنجازات هامة في مجال الصناعة وخاصة في مجال الأسمدة الكيماوية ، والبتروكيماويات ، والحديد والصلب وصناعة الأسمنت ، ولقد بلغ إنتاج قطر من الأمونيا واليوريا حوالي ١,٢٧٢ مليون طن متري في سنة ١٩٨٣م وحوالي ١,٣٨٣ مليون طن متري عام ١٩٨٥م ، كما بلغ إنتاج الأسمنت حوالي ١٦٢ ألف طن عام ١٩٨٣م ، ٣٣٥,٢ ألف طن عام ١٩٨٥م ، أما إنتاج الأسياخ الحديدية المستخدمة للتسليح فقد كان ٤٦٧,٥ ألف طن متري لعام ١٩٨٣م ، وارتفع إلى ٥٠٣,٧ ألف طن متري عام ١٩٨٥م ، ومن أهم منتجات شركة قطر للبتروكيماويات التي باشرت إنتاجها في عام ١٩٨١م مواد الإيثلين والبولي إثيلين ، وكانت كميات الإنتاج في عام ١٩٨٥م هي ١٨٤,٩ ألف طن متري من الإيثلين ، و١٥٢,٩ ألف طن متري من البولي إيثلين .

وبَدْهِيّ أن التنمية الصناعية هدف من أهداف الدول النامية ، وأمل بدأت في تحقيقه دولة قطر ، ولا شك أن لكل صناعة فَضَلاتَها التي تُفْرَز إلى البيئة ، سواء في الأرض أو البحر أو الهواء . وما تفرزه هذه الصناعات من مواد قد يتمثل في مواد شائعة في البيئة الطبيعية ، مثل ثاني أكسيد الكربون ، أو مادة جديدة ، ولكن عناصر البيئة قادرة على استيعابها أو تحليلها ، وفي هذه الحالات قد لا ينجم تلوث ذو أثر ضار إلا في حالة التركيزات العالية لهذه المواد ، أما إفراز مواد جديدة لا تستطيع عناصر البيئة تحليلها ، ومن ثم تبقى وتتزايد كمياتها ، فهي تعتبر أخطر الملوثات الكيميائية . والنفايات الناتجة عن الصناعة تلعب دوراً في الإخلال بالنظم البيئية ، ولها تأثيرات على دورات المواد ومسرى الطاقة . وتتداخل تداخلاً فعالاً في الهَرَم البيولوجي والبيئة .

وقضايا التلوث غالباً ما تُنْسى عند التخطيط لمشروعات التنمية الصناعية ، حيث أن معظم آثارها غير مباشرة ، وقد تتأخر بعد تنفيذ المشروعات . لذا يجب العمل على

الإفادة من المنتوجات الثانوية ، أو العمل على الحد من آثارها الضارة وأن يأخذ المخططون للتنمية الصناعية في اعتبارهم أن ميكانيكيات الضَّبْط الذاتي للبيئة لها حدود ، وينبغي ألا نضغط على البيئة أو نؤثر فيها .

٣ ـ تزايد إنتاج مياه الشرب والخدمات المنزلية والصناعية :

أدت زيادة السكان ، وزيادة متطلباتهم من المياه ، والتنمية الصناعية ، وغير ذلك من جوانب التنمية إلى ازدياد الحاجة إلى الماء ، فبينما كانت الكمية الكلية للماء المنتج (ماء مقطر وماء آبار) تصل إلى **٢٢٣٥,٢** مليون جالون عام **١٩٧٣**م ، فإنه ارتفع بمعدل سريع حتى وصل إلى **١٣٦٤٧** مليون جالون عام **١٩٨٣**م ، و**١٦٩٢٣** مليون جالون عام **١٩٨٥**م . والمَلاحظ من النتائج المتاحة أن هذه الزيادة تتمثل أساساً بالزيادة في إنتاج الماء المقطر حيث ارتفعت من **١٢٩٨** مليون جالون عام **١٩٧٣**م إلى **١٢٤٧٥** مليون جالون عام **١٩٨٣**م و**١٦٤٢٧** مليون جالون عام **١٩٨٥**م بينما ارتفعت كمية مياه الآبار المستعملة من **٩٣٧,٢** مليون جالون عام **١٩٧٣**م إلى **١١٧٢** مليون جالون عام **١٩٨٣**م ولكنها انخفضت إلى **٤٩٦** مليون جالون عام **١٩٨٥**م . وبذلك يلاحظ أن هناك إزدياداً مضطرداً في إنتاج المياه ، بحيث وصل الإنتاج الكلي عام **١٩٨٥**م إلى **١٦٩٢٣** مليون جالون .

٤ ـ زيـــادة الإســـتيراد :

توضح بيانات الجهاز المركزي للإحصاء لعام **١٩٨٤** زيادة مستوردات دولة قطر في الفترة من **١٩٧١**م إلى **١٩٨٣**م أكثر من عشر مرات ، فقد بلغت قيمة المستوردات **٥١٥,٨٦٩** مليون ريال قطري عام **١٩٧١**م واستمرت في الإرتفاع المتزايد حتى بلغت **٥٢٩٨,٦٤٢** مليون ريال قطري عام **١٩٨٣**م ، حيث كانت قيمة الواردات من الأغذية والحيوانات الحية **٦٧٣,٢٦١** مليون ريال قطري .

٥ ـ تزايـد استهلاك المبيدات :

تشير نتائج الإحصاءات الزراعية لعامي ١٩٧٨م و١٩٨٣م إلى ارتفاع متزايد في كمية المبيدات التي توزع على المزارعين . فمادة لَانَيت وُزِّع منها في عام ١٩٧٨م كمية قدرها ٧٠٨ كجم ، بينما وزعت من نفس المادة كمية قدرها ٩٦٧٨ كجم عام ١٩٨٣م ، كما ارتفع توزيع المَلَاثْيون من ١٣٢٩ لتراً عام ١٩٧٨م إلى ٤٣٦٣ لتراً عام ١٩٨١م . كما زاد توزيع مادة ديائين م ٤٥ من ٣٨٥ كجم عام ١٩٧٨م إلى ٤١٥٧ كجم عام ١٩٨٣م ، وينطبق ذلك على عديد من المبيدات والأسمدة الورقية التي بلغ عددها ٢٥ مادة عام ١٩٧٨م .

ويلاحظ من هذه النتائج أن التنمية الزراعية يواكبها استعمال العديد من المواد الكيميائية مثل الأسمدة والمخصبات والمبيدات ومنظمات النمو ، والإسراف في استعمال هذه المواد له توابعه البيئية الضارة . فقد وُجد في مناطق أخرى من العالم أن الحشرات المستهدفة تكتسب المناعة ، وأن الحشرات النافعة التي تمثل مقاومة طبيعية للآفات يُقْضَى عليها ، هذا بالإضافة إلى الآثار السيئة للمبيدات بأنواعها على صحة الإنسان والحيوان سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

٦ ـ تنمية قطاع التعليـــم :

تشير الاحصاءات التي وردت في المجموعة الاحصائية السنوية للجهاز المركزي للاحصاء التي صدرت في يوليه ١٩٨٤ و١٩٨٦م إلى تطور واضح وزيادة ملموسة في عدد المدارس بمستوياتها المختلفة وكذلك في عدد الطلاب والمدرسين .

فبينما كان عدد المدارس ٨٨ مدرسة عام ١٩٧٢/٧١م ، فإنه بلغ ١٦٠ مدرسة عام ١٩٨٣/٨٢م . وواكب ذلك ارتفاع في أعداد الطلاب من ٢٠٩٧٩ طالباً عام ١٩٧٢/٧١م إلى ٤٥٤١٦ طالباً عام ١٩٨٣/٨٢م ، وازدياد في عدد المدرسين من ١١٩٥ عام ١٩٧٢/٧١م إلى ٤٢٢٤ مدرساً ومدرسة عام ١٩٨٣/٨٢م .

هذا بالاضافة إلى جامعة قطر ، التي مثل إنشاؤ ها خطوة حميدة في مجال التنمية البشرية بدولة قطر ، بل كان لها من الآثار الاجتماعية والثقافية الكثير في الدولة . وقد تطورات أعداد الطلاب والطالبات فيها من ٥٧ طالباً و٩٣ طالبة عام ١٩٧٤/٧٣م إلى ١٥٨٢ طالباً و٢٤٨٣ طالبة عام ١٩٨٤/٨٣م ، و١٨٧٥ طالباً و٣١٨٢ طالبة عام ١٩٨٥م وقد خَرَّجت الجامعة تِسْع دفعات حتى الآن من الحاصلين على درجات البكالوريوس في التخصصات المختلفة .

ولعل تنمية الموارد البشرية ، والاهتمام بقطاع التعليم يعتبر من أهم الجوانب الإيجابية في عملية التنمية في مرحلة ما بعد البترول ، فالآثار الثقافية والحضارية ؛ والتحديث في المجتمع القطري من أهم إنجازات هذه المرحلة . وبَدْهِيّ أن لذلك انعكاسات على البيئة البشرية في قطر .

٧ - تزايد عدد سيارات الركوب :

إن التزايد المستمر في عدد سيارات الركوب ، يعكس التطور الاقتصـادي والإجتماعي ، علاوة على ماله من آثار في البيئة ، وقد بينت إحصاءات الجهاز المركزي للإحصاء (يوليه ١٩٨٤م) أن عدد سيارات الركوب ارتفع من ٢٥١٠٢ سيارة في عام ١٩٧٥م إلى ٩١٨٦٨ سيارة عام ١٩٨٢م .

كما أن أعداد وسائل النقل والآلات الميكانيكية قد ازدادت بمعدل كبير خلال هذه الفترة . فقد وصل مجموع هذه الوسائل مع سيارات الركوب إلى ٣٩٨١٤ عام ١٩٧٥م ، وازداد هذا العدد زيادة ملموسة إلى ١٣٧٧١٩ عام ١٩٨٣م .

ومن الملاحظ أن معظم المناطق في بَرِّ قطر أصبحت مطروقة بالسيارات ، وبلا شك فإن هذا له توابعه البيئية وأولها تعرية التربة . وتدهور الكساء النباتي ، وبالتالي تدهور مصادر المياه . بل إن سباق السيارات يؤدي إلى إتلاف الكساء النباتي وتعرية التربة ، ولقد بنيت هذه التربة وتجمعت خلال آلاف السنين ، ووجودها أمر ضروري لحياة

النبات ، وفقدها نتيجة لسير السيارات ودَكِّ التربة وتَفْكِيكها وتعرضها للتعرية بالرياح والمياه ، أمر يؤدي في النهاية إلى زوال الكساء النباتي وتدهور البيئة . ولا شك أن تعرية التربة ينقص كفاءة المطر إلى حد كبير .

٨ ـ شق الطرق ورصفها :

مما لا شك فيه أن مرحلة ما بعد البترول تميزت بشق العديد من الطرق التي تخترق دولة قطر ، وتصل العاصمة الدوحة ببقية المدن والقرى . وإنشاء شبكات الطرق أمر ضروري وهام في عملية التنمية . ولكن لكل نشاط توابعه البيئية ، فشق طريق يحتاج إلى إزالة كميات هائلة من الكساء النباتي ، ليس على مساحة الطريق فحسب ، وهذا أمر ضروري ، ولكن على جوانب الطريق إلى مسافات غير قليلة . وذلك لأن منفذي هذه الطرق لا يأخذون في الاعتبار أهمية بقاء الكساء النباتي على جوانب الطريق ، بل يزيلونه بجرف التربة ، ويجهز العاملون في الإنشاءات على البقية الباقية بقطعها كمصدر للوقود . ولعل عملية التشجير على جوانب الطريق التي تقوم بها وزارة الصناعة والزراعة مما يعوض ما فقد من الأشجار والشجيرات والنباتات التي اجتثت خلال عملية شق الطرق .

٩ ـ الخدمات الصحية :

حققت دولة قطر تقدماً ملموساً في مجال الخدمات الصحية الوقائية والعلاجية المتاحة مجاناً لجميع السكان . وتشير بيانات الجهاز المركزي للإحصاء إلى وجود ٤ مستشفيات عام ١٩٨٣م تضم ٨٩١ سريراً ، بالإضافة إلى ١٧ مركزاً صحياً ، و٤ عيادات خارجية و١٤ عيادة لإدارة الصحة المدرسية و٢٣ عيادة للقطاع الخاص . ويكفي أن نعلم أن المشتغلين بالمهن الطبية في القطاع الحكومي إرتفع عددهم من ١٣٣٣ عام ١٩٨٠م إلى ٢٣٠٥ عام ١٩٨٥م .

ولا شك أن هذه الخدمات ذوات أثر فعال في حماية البيئة وتحسين البيئة البشرية .

١٠ ـ التنمية الزراعية :

تقتصر الزراعة في قطر على الروضات المنتشرة على سطح شبه الجزيرة القطرية (صورة ١٧٩ و١٨٠ ، لوحة ٨٢ . وصورة ١٨١ و١٨٢ ، لوحة ٨٣) وقد قدرت المساحة الإجمالية التي تشغلها هذه الروضات بما يوازي ٢,٤٤٪ من مساحة سطح الأرض في قطر ، أي حوالي ٢٧٦٢٠ هكتارا . غير أن بعض البيانات يشير إلى أن مساحة الأرض القابلة للزراعة يعادل ٣٣٠٠٠ هكتار . يزرع منها طبقاً للإحصاءات الأخيرة ٣١٣١٢ دنما عام ١٩٨٣م . وقد زادت المساحة المنزرعة إلى ٣٨٣٣٠ دنما عام ١٩٨٥م .

وللأسف فإن البيانات الإحصائية عن عدد المزارع والآبار والمساحات المنزرعة والإنتاج الزراعي ليست على درجة كبيرة من الدقة ، ويلاحظ وجود تفاوت ملموس بين البيانات التي تعطيها التقارير والنشرات الاحصائية في السنوات المختلفة ، لذا ينبغي أن تؤخذ هذه الأرقام بشيء من الحذر .

إلا أن الدراسة التي أجريت على المسح المائي لآبار المزارع في قطر عام ١٩٨٣/٨٢م تضمنت نتائج يمكن اعتبارها ممثلة للمسار العام ، رغم إغفالها تعداد بعض السنوات . وستؤخذ النتائج الواردة في هذا التقرير أساساً للمناقشة في هذا الموضوع .

أ ـ الروضات المنزرعة :

في بداية هذا القرن كان عدد المزارع يعد على أصابع اليد الواحدة ، وتضاعف هذا العدد حتى وصل إلى ١١٩ مزرعة عام ١٩٦٠م ، وأخذ عدد المزارع في الإزدياد حتى وصل إلى ٤٣٤ مزرعة عام ١٩٧٥م ويبين الجدول (٦) التطور الملموس في عدد المزارع خلال الفترة ٧٥ ـ ١٩٨٣م ويلاحظ أن عدد المزارع قد وصل إلى ٧٥٠ مزرعة عام ١٩٨٣م .

جـــدول (٦)

عدد المزارع الكلي والمزارع المستخدمة والمهجورة
وعدد الآبـــار وكميـــة الماء المسحوب سنويـــاً
(قسم الري والصرف ـ وزارة الصناعة والزراعة ـ المسح المائي لآبار مزارع قطر لعام ١٩٨٢/ ١٩٨٣)

الســـــنة	العدد الكلي للمزارع	عدد المزارع المستخدمة	عدد المزارع المهجورة	عدد الآبار	كمية الماء المسحوب سنويـــاً م^{٣} × ١٠^{٣}
١٩٧٥ ـ ١٩٧٦	٤٣٤	٢٥٩	١٧٥	٦٦٠	٥١ ٢٣٩
١٩٧٦ ـ ١٩٧٧	٤٧٢	٢٧١	٢٠١	٦٩٠	٥٣ ٦١٠
١٩٧٩ ـ ١٩٨٠	٥٤٢	٣٣٧	٢٠٥	٨٠٦	٦٦ ٩٦٤
١٩٨٠ ـ ١٩٨١	٥٩٧	٣٧٧	٢٢٠	٩٦٦	٧٦ ٢١٦
١٩٨٢ ـ ١٩٨٣	٧٥٠	٥١٧	١٩٦	١٢٣٧	٩١ ١٢٠

ومن المُلْفِت للنظر أنه ليست كل المزارع المسجلة في قطر مستخدمة أو منتجة ، بل إن عدداً من المزارع قد هُجِر (صورة ١٨٣ ، لوحة ٨٤) ، وقد وصل عدد المزارع غير المستخدمة أو المهجورة إلى ٢٢٠ مزرعة عام ١٩٨١/٨٠م . وإن كانت بعض المزارع المهجورة قد أعيد استخدامها واستزراعها .

ب ـ التشـــجير :

استتبع زيادة الموارد أن تمكنت وزارة الصناعة والزراعة من القيام بعمليات تشجير على جوانب الطرق الرئيسية ، وزرعت مساحات كبيرة على جانبي الطريق من الدوحة إلى الشمال (صورة ١٨٤ ، لوحة ٨٤) . ومن الأنواع المنزرعة القرظ Acacia nilotica

ssp. indica والسِّدر .Ziziphus sp والنَّخِيل Phoenix dactylifera وتُرْوى هذه الأشجار بالمياه الجوفية ، وتستعمل طريقة الري بالتنقيط Drip irrigation في ري هذه الأشجار (صورة ١٨٥ ، لوحة ٨٥) ، ولا شك أن هذه الطريقة تعتبر اقتصادية وموفرة للماء ، ويصل إلى كل شجرة أنبوب ضيق يسمح لِقَدْرٍ ضئيل من الماء بالتسرب إلى موقع الشجرة . وبذا لا تُسْتَهلك كميات كبيرة من الماء .

وفي بعض الحالات فإن ري الاشجار يتم بنقل الماء إليها بالسيارات (التَّنَاكِر) ، حيث تروى كل شجرة على حدة بواسطة أنبوب من خزان الماء المحمول على السيارة . وفي بعض المزارع تستعمل طريقة الري بالغَمْر ، ولذا تُضَخُّ كميات كبيرة من الماء الجوفي (صورة ١٨٦ ، لوحة ٨٥) .

وفي مدينة الدوحة ، ازداد تشجير الشوارع ، واستزراع نباتات الزينة في الميادين والمسطحات الخضراء ، ويستعمل ماء المجاري بعد معاملته في ري هذه النباتات . وبذا أمكن الاستفادة من مصدر مائي مهم . ورغم ذلك فإن قدراً كبيراً من مياه المجاري يُصْرف في الصحراء جنوب الدوحة ، وقد أدى تجمعه إلى نمو نباتات كثيفة من الحَجْنة Phragmites australis (صورة١٨٧ و١٨٨ ، لوحة ٨٦) .

ويزرع في الحدائق الخاصة بالمدن ، أو الروضات ، العديد من الأشجار ، ويزداد عددها باستمرار ، وذلك لأن وزارة الصناعة والزراعة تقوم بتوزيع آلاف الشتلات من الأنواع النباتية المختلفة على المواطنين . ومن الأنواع الشائعة :

الفُتْنة (صورة ١٨٩ ، لوحة ٨٧)	Acacia farnesiana
القَــرَظ (صورة ١٩٠ ، لوحة ٨٧)	Acacia nilotica ssp. indica
اللَّبخ (صورة ١٩١ ، لوحة ٨٧)	Albizzia lebbek
الجُهنّمية (صورة ١٩٢ ، لوحة ٨٧)	Bougainvillea glabra
السيزالبينيا (صورة ١٩٣ ، لوحة ٨٨)	Caesalpinia pulcherimma

Casuarina spp	الكازوارينا
Delonix regia (Poinciana regia)	البُوانْسيانا
Dodonea viscosa	الشَّث (صورة ١٩٥ ، لوحة ٨٨)
Eucalyptus camaldulensis	الكَافُور ـ الكِينا (صورة ١٩٤ ، لوحة ٨٨)
Ficus benghalensis	التين البنغالي
Ficus elastica	التين المطاطي
Ficus cacrica	التين
Ficus nitida	فيكس (صورة ١٩٦ و١٩٧ ، لوحة ٨٩)
Ficus relegiosa	فيكس أبو حَرْبة (صورة ١٩٨ ، لوحة ٨٩)
Jasminum grandiflorum	الياسمين (صورة ١٩٩ ، لوحة ٩٠)
Lawsonia alba	الحِنَّاء (صورة ٢٠٠ ، لوحة ٩٠)
Nerium oleander	الدفلى (صورة ٢٠١ ، لوحة ٩٠)
Parkinsonia aculeata	الباركنسونيا (العقرب)
Phoenix dactylifera	النَّخِيل
Pithocellobium dulce	الصُّبَـار
Plumeria indica	الياسمين الهندي (الفتنة)
Prosopis juliflora	الغاف (صورة ٢٠٢ ، لوحة ٩١)
Tecoma stans	تَيكُوما (صورة ٢٠٣ ، لوحة ٩١)
Terminalia caddaba	لوز بحريني (صورة ٢٠٤ ، لوحة ٩١)
Washingtonia filiformis	الواشِنْجطُونيا (صورة ٢٠٦ ، لوحة ٩٢)
Thevetia nerifolia	الثَّفتيا (صورة ٢٠٥ ، لوحة ٩٢)
Ziziphus spina-chisti	السِّدر (النَّبق) (صورة ٢٠٧ ، لوحة ٩٢)
Z. mauritiana	السِّدر (الكِنَار) (صورة ٢٠٨ ، لوحة ٩٢)

وقد أنشأت وزارة الصناعة والزراعة منتزهات مثل منتزه الخور ، به مسطحات خضراء شاسعة ، وأنواع عديدة من الاشجار . ويعتبر التشجير وإنشاء المتنزهات من الجوانب الإيجابية الهامة في تأثيرها على البيئة . ويزرع في المتنزهات والحدائق الخاصة والميادين كثير من نباتات الزينة مثل الأنواع المختلفة من جنس الأيبوميا ، ومنها : ست الحسن Ipomaea palmata (صورة ٢٠٩ ، لوحة ٩٣) وأيبوميا خف الجمل Ipomaea pes-caprae (صورة ٢١٠ ، لوحة ٩٣) والأيبوميا الشجرية Ipomaea tricolor ، (صورة ٢١١ ، لوحة ٩٣) ، ونبات الونكة Vinca rosea (صورة ٢١٢ ، لوحة ٩٤) ، ونبات الرّيحان (المَشْمُوم) Ocimum basilicum (صورة ٢١٣ ، لوحة ٩٤) ، ونبات الهِبِسْكَسْ Hibiscus rosa-chinensis (صورة ٢١٤ ، لوحة ٩٤) .

جـ - جَرْف التربة من الروضات :

أدت الرغبة الملحة في إنشاء الحدائق إلى جلب تربة من الروضات (صورة ٢١٥ ، لوحة ٩٥) ، ومن المعروف أن استنزاف هذه المورد الطبيعي الهام - التربة - أمر له خطورته على البيئة ، حيث يؤثر ذلك على مصادر المياه . وجرف التربة من الروضات يعني عدم اعطاء الفرصة للأشجار والشجيرات أن تعيش وتنمو ، ويحل محلها نباتات غير مفيدة مثل الهَرْم . ولقد لمست الدولة خطورة هذه العملية وحظرت على المواطنين القيام بها . ولعل هذا يعتبر من التشريعات البيئية الهامة التي تعمل على حماية البيئة والموارد الطبيعية .

د - الآبـــــار :

تشير النتائج المتاحة (جدول ٦) أن عدد الآبار قد ارتفع من ٦٦٠ بئراً عام ١٩٧٥م إلى ١٢٣٧ بئر عام ١٩٨٣م . أي بزيادة قدرها ٥٧٧ بئر على مدى ثمان سنوات . وهي زيادة توازي ٨٧٪ .

واستتبع ذلك ارتفاع كميات الماء المسحوبة من هذه الآبار ، فقد ازداد السَّحب السنوي للماء من هذه الآبار من ٥١,٢ مليون متر مكعب عام ١٩٧٥م إلى ٩١,١٢ مليون متر مكعب عام ١٩٨٣م .

هـ - التَّوَابِــع البيئيــة :

لا جدال أن الاستغلال الزراعي للأراضي الصحراوية هدف عظيم لزيادة الانتاج ، وخلق التوازن بين الركائز الاقتصادية ، وتوفير الغذاء ، ولكن التنمية الزراعية في قطر تُجَابِهُها صعاب عديدة منها : قلة الموارد المائية ، ونقص خصوبة التربة ، وقسوة الأحوال المناخية خاصة خلال فصل الصيف . وقلة الفنيين المدربين على التعامل مع البيئة الجافة .

ورغم الأهمية القصوى للتنمية الزراعية ، وتأمين مصادر الغذاء ، فإن لها العديد من التوابع البيئية التي تضر أو تودي بهذه التنمية ، ولذلك ينبغي الأخذ في الحسبان هذه التوابع عند التخطيط للتنمية الزراعية ، عملاً على تقليص آثار هذه التوابع والإبقاء على إنتاجية الأرض .

ومن التوابع البيئية التي يمكن ملاحظتها في التنمية الزراعية في دولة قطر ما يلي :

١ - إن إضافة مساحات جديدة للأرض المنزرعة ، أو العمل على زيادة الإنتاج الزراعي والحيواني ، يستتبعان بالضرورة استغلال موارد المياه المتاحة ، وأغلبها مياه جوفية . والماء الأرضي يمثل محلولاً ملحياً - زاد تركيزه أو نقص - والإسراف في استعماله يعني أضافة كميات كبيرة من الأملاح للتربة ، ويزيد من أثر هذه المشكلة قوة التبخير الجوية العالية في هذه البيئة الجافة ، خاصة في فصل الصيف ، والتي تعمل على تبخير الماء تاركاً وراءه الأملاح في التربة . ولما كانت كمية الماء التي يمكن الحصول عليها تحت ظروف الصحراء ليس بها فائض يسمح بالغسل والصرف ، فإن الفرصة لا تتاح أبداً لإزالة الأملاح

المتراكمة . وذلك يؤدي إلى تدهور التربة بالتدريج ، وفساد خصائصها الطبيعية والكيميائية ، حتى يأتي وقت لا يمكن فيه استمرار الزراعة في هذه الأراضي . وقد هُجِرت بعض الروضات في كثير من الحالات لهذا السبب (صورة ١٨٣ ، لوحة ٨٤) . وفي بعض الروضات المنزرعة ، نجد أن مساحات منها قد أصابها التدهور والتملح في بعض بقاعها ، ولعل ظهور النباتات الملحية Halophytic plants مثل النِّديوة Cressa cretica (صورة ١٤٤ ، لوحة ٦٨) والجُلْمان Schanginia aegyptiaca (صورة ٨٢ ، لوحة ٤٠) والسَّمَار Juncus rigidus وغير ذلك من النباتات التي يدل وجودها على زيادة كمية الملوحة في التربة ، دليل كاف على ظهور أثر الاسراف في استعمال المياه الجوفية في الري .

٢ - الإسراف الشديد في استعمال الماء واستنزافه من الخزانات الجوفية يؤدي إلى نضوب مَعِينه ، وإفساد عذوبته إفساداً يتعذر إصلاحه ، والأرقام التي أوردناها عن كمية الماء المسحوب تدل على ذلك .

٣ - إستعمال التركيب المحصولي غير الملائم لظروف البيئة من الأمور الخطيرة في التنمية الزراعية تحت ظروف نقص الموارد المائية ، فنجد أن كثيراً من الروضات تزرع بها بعض الاشجار والشجيرات المجلوبة من بيئات رطبة ، وتحتاج إلى كميات وفيرة من الماء . علاوة على أن استعمال القَصَب كمصدات للرياح على طول القنوات فيه استنزاف شديد للماء ، فيجب أن يُقْتَصر على النباتات ذوات الإحتياجات المائية المحدودة ، فلا يمكن أن نطبق مفاهيم الزراعة التي تعتمد على مياه الأنهار كما هي على الزراعة في المناطق الجافة ، التي تعتمد على موارد مائية محدودة .

٤ - يلاحظ في روضات كثيرة أن الزراعة في معظم أرجائها ليست من أجل تنمية زراعية ذات عائد اقتصادي ، إنما قصدت الزراعة واستزراع الاشجار والنباتات إلى إعداد أماكن ترويحية وترفيهية .

٥ ـ أدت الزراعة والري إلى ظهور نباتات من بيئات مختلفة ، مثل ظهور نبات الحَجْنة Pharagmites australis (صورة ٢١٦ ، لوحة ٩٥) والبوط (البردي ، الدِّيس) Typha domingensis (صورة ٢١٧ ، لوحة ٩٦) في البقاع المغمورة بمياه الري بصفة مستمرة في الروضات المنزرعة ، وظهور نبات العُشَار Calotropis procera (صورة ٢١٨ ، لوحة ٩٦) ونبات الداتوره Datura stramonium (صورة ٢١٩ ، لوحة ٩٦) اللذان جلبت بذورهما مع بذور النباتات المنزرعة . ووجود هذين النباتين جديد على الفلورا القطرية ، حيث لم يرصدا قبل عام ١٩٨١م ضمن نباتات قطر .

١١ ـ النمو السكاني والوافدون :

تميزت مرحلة ما بعد البترول بنمو سكاني سريع يجعل قطر إحدى مناطق الجذب السكاني المهمة . فقد ازداد عدد السكان من ٣٠ ألف عام ١٩٥٠م إلى ٢٥٧٠٨١ عام ١٩٨٢م ، أي أن السكان قد ازدادوا أكثر من ثمانية أضعاف عددهم خلال ٣٢ سنة .

ونتيجة للسياسة الإنمائية الواسعة النطاق ، فإن الدولة تعتمد اعتماداً كبيراً على العمالة الوافدة من الخارج ، لذلك كان عدد الوافدين في نمو متواصل خلال هذه المرحلة ، فقد وصلت نسبة الوافدين في عام ١٩٧٠م إلى ٥٨,٨٪ من إجمالي السكان ، الذين قدر عددهم بحوالي ١١١ ألف نسمة ، وواكب ارتفاع عائدات البترول واتساع رقعة العمليات الإنمائية إزدياد في عدد الوافدين حتى وصل عددهم ١٧٥ ألف عام ١٩٨٠م . وبذلك فانهم يشكلون غالبية بين السكان .

والوافدون من جنسيات وقوميات وثقافات وديانات متباينة ، وذَوُو لغات مختلفة ، ورغم إسهام هؤلاء الوافدين في عمليات التنمية الجارية ، فإنه ليس هناك من شك في أن هذا الخليط من الوافدين ، بثقافاتهم وظروفهم المادية المتباينة له العديد من السلبيات في مجال بيئة الإنسان . بما له من آثار على السلوك الإجتماعي للأفراد . كما

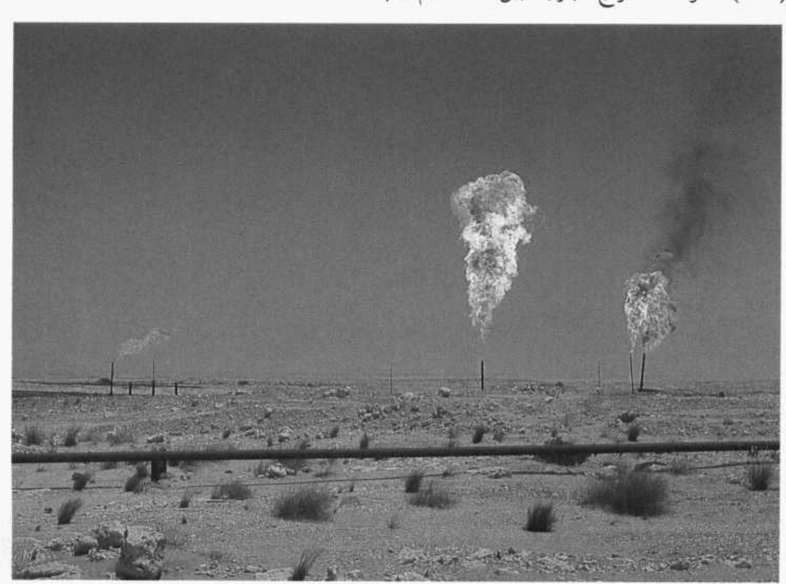
أن تجمعات بعض الجنسيات الأسيوية في بيئات تناسب المستوى المعيشي لهم ، قد يؤدي إلى تفشي أنواع معينة من الأمراض الصحية والإجتماعية .

وظاهرة التدفق الشديد للهجرة الداخلية ومن الأجانب الوافدين على المدن ومراكز التصنيع نتيجة حتمية للتنمية ، ويستتبعها مشكلات عديدة من أهمها : شدة الضغط على مصادر المياه ، وخاصة في ضوء تغير نمط استعمال المياه ، ومشكلة الفضلات والنفايات والتخلص من المجاري ، وزيادة التلوث الكيميائي وتلوث الضجيج .

[لوحة رقم ٨١]



(١٧٧) حقول استخراج البترول بين دخان وأم باب



(١٧٨) حقول استخراج البترول بين دخان وأم باب

[لوحة رقم ٨٢]



(١٧٩) صورة من الطائرة لمزرعة ، شمال قطر



(١٨٠) زراعة الخضر في أحد المزارع ، شمال قطر

[لوحة رقم ٨٣]



(١٨١) القَتُّ في روضة الوبره

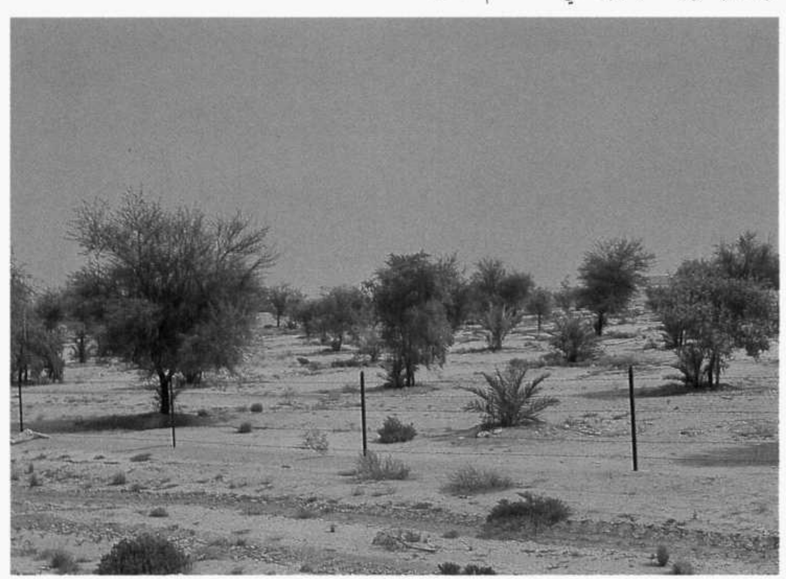


(١٨٢) الشعير في أحد الروضات المزرعة

[لوحة رقم ٨٤]



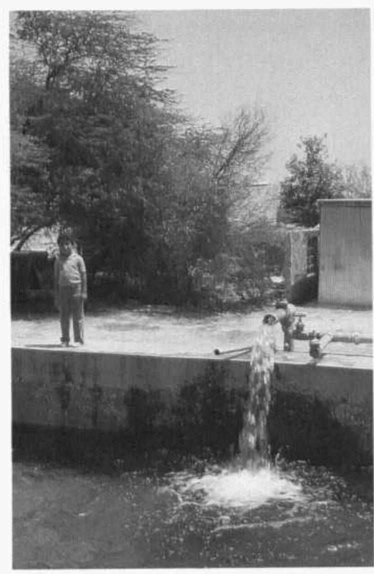
(١٨٣) مزرعة مهجورة في منطقة أم صلال محمد



(١٨٤) التشجير على طريق الدوحة ـ الشمال



(١٨٥) الري بالتنقيط في المناطق المُشَجَّرة .



(١٨٦) ضخ الماء الجوفي

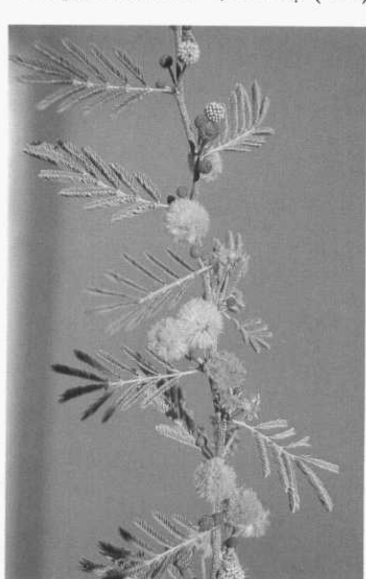


(١٨٧) صورة من الطائرة توضح نمو الحَجْنَة بغزارة في منخفض يتلقى مياه الصرف الصحي .

[لوحة رقم ٨٦]



(١٨٨) نبات الحَجْنَة Phragmites australis



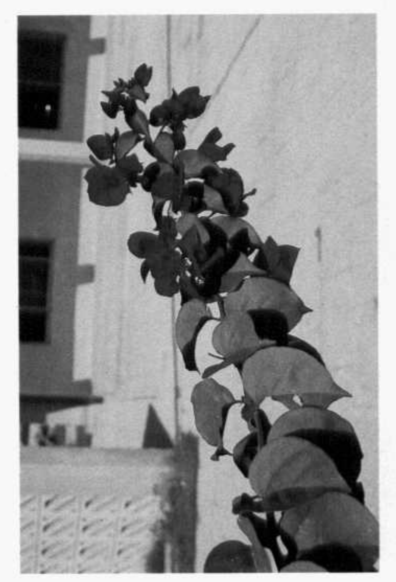
(١٨٩) الفُتْنَــة Acacia farnesiana



(١٩٠) القَرَظ Acacia nilotica ssp. indica



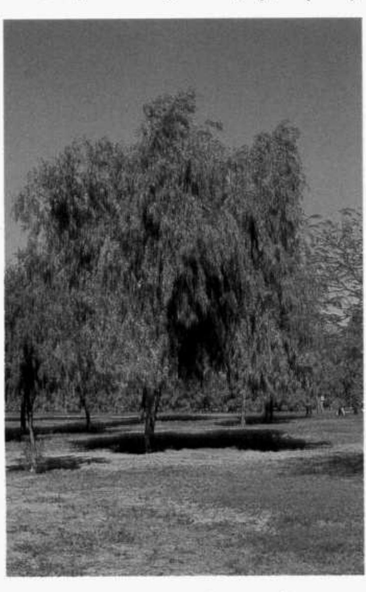
(١٩١) اللَّبخ Albizzia lebbek



(١٩٢) الجُهَنَّمية Bougainvillea glabra



(١٩٣) السيزالبينيا Caesalpinia pulcherimma

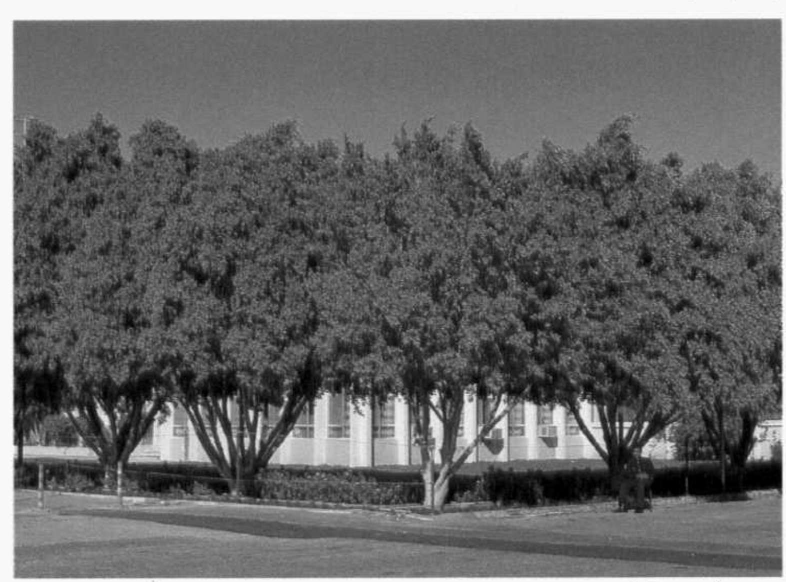


(١٩٤) الكافور ـ الكينا Eucalyptus camaldulensis

[لوحة رقم ٨٨]



(١٩٥) الشَّـث Dodonea viscosa



(١٩٦) أشجار الفيكس Ficus nitida



(١٩٧) فرع فيكس Ficus nitida

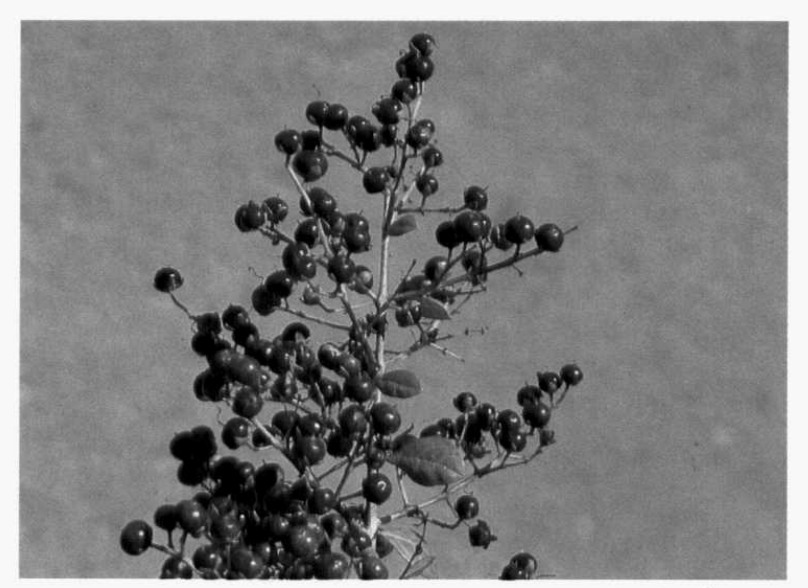


(١٩٨) فيكس أبو حربة Ficus relegiosa

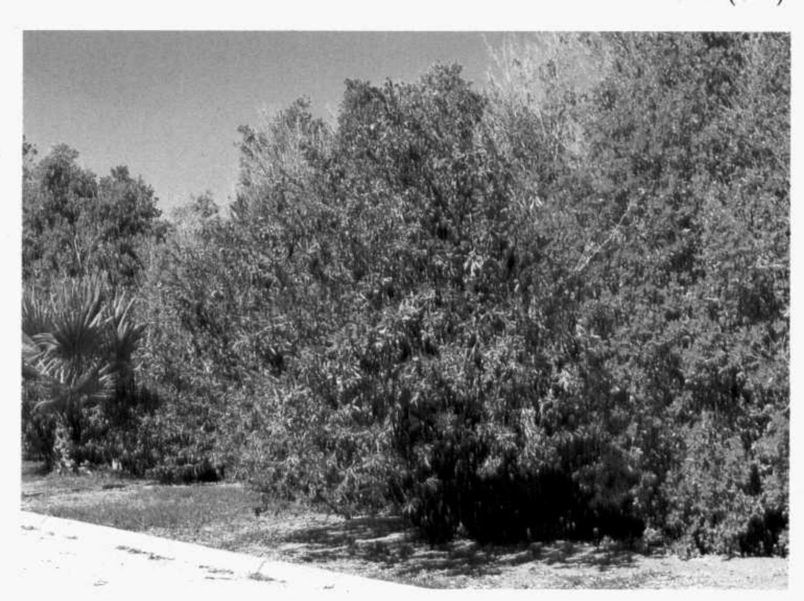


(١٩٩) الياسمين Jasminum grandiflorum

[لوحة رقم ٩٠]



(٢٠٠) الحنــاء Lawsonia alba



(٢٠١) الدفلي Nerium oleander

[لوحة رقم ٩١]



(٢٠٢) الغاف Prosopis juliflora



(٢٠٣) تكوما Tecoma stans



(٢٠٤) اللوز البحريني Terminalia caddaba

[لوحة رقم ٩٢]



(٢٠٥) الثِّفِتْيا Thevetia nerifolia



(٢٠٦) الواشنجطونيا Washingtonia filiformis



(٢٠٧) السِّدر (النبق) Ziziphus spina- christi



(٢٠٨) السِّدر (الكنار) Ziziphus mauritiana

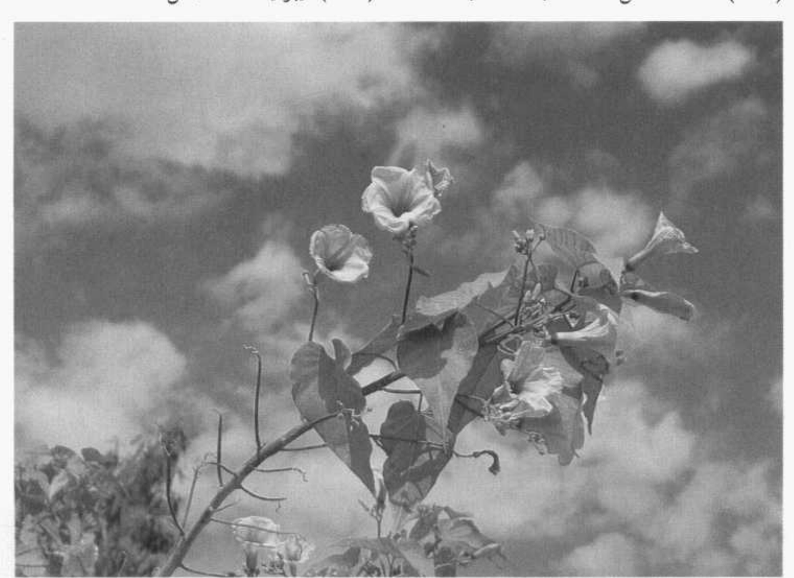
[لوحة رقم ٩٣]



(٢٠٩) ست الحسن Ipomaea palmata



(٢١٠) أيبومياخف الجمل



(٢١١) أيبوميا Ipomaea tricolor



(٢١٢) الونكة Vinca rosea



(٢١٣) الرَّيحان (المَشْمُوم) Ocimum basilicum



(٢١٤) الهِبِسْكس Hibiscus rosa- chinensis

[لوحة رقم ٩٥]



(٢١٥) جَرْف التربة الناعمة من الرَّوضات



(٢١٦) الحَجْنَة Phragmites australis تنمو في الأراضي الرطبة في الروضات المنزرعة .

[لوحة رقم ٩٦]



(٢١٧) البوط (البَرْدي) Typha domingensis



(٢١٨) العُشار Calotropis procera



(٢١٩) الداتوره Datura stramonium

الفصل الثاني
مشكلة تنمية المراعي في دولة قطر

منذ تاريخ قديم ، قِدَم وجود الإنسان في شبه الجزيرة القطرية ، مارس الإنسان الرعي ، تلبية لمتطلباته وحاجيات معيشته ، واستجابة لظروف البيئة الصحراوية الجافة ، وفي قطر ـ مثل غيرها من بلدان شبه الجزيرة العربية ـ كان الرعي طابع الحياة ، ومثلت المراعي مصدراً من أهم المصادر الطبيعية المتجددة . وقد تعرضت المراعي عبر قرون عديدة إلى الرعي الجائر ، غير المنظم . وتدهورت المراعي ، واستتبع ذلك تدهور ملموس في التربة ومصادر المياه . وما زالت عملية التدهور مستمرة ، خاصة بعد دخول عوامل أخرى جاءت بعد اكتشاف البترول ، وتغير الظروف الحضارية والمدنية . ونَجَم عن تدهور المراعي نقص شديد في الثروة الحيوانية . وقد حدث ذلك في وقت ارتفع فيه مستوى المعيشة ، وزاد الطلب على المنتوجات الحيوانية ، فقد وصلت قيمة الحيوانات الحية المستوردة إلى ١٥٦,٩٥٩ مليون ريال قطري سنة ١٩٨٣م وقيمة اللحوم ومستحضراتها إلى ٧٤,٤٤٧ مليون ريال قطري في نفس العام . ومن ناحية أخرى تناقصت أعداد قطعان الحيوانات . فقد نقص عدد الأغنام من ٤٩٩١٥ في سنة ١٩٧٩م إلى ٤٣٥٤٤ سنة ١٩٨٣م ، وتناقص عدد الماعز من ٥٥٥١١ في سنة ١٩٧٩م إلى ١٧٢٩٢ في سنة ١٩٨٣م ونقصت أعداد الجمال من ١٠٨٧٥ سنة ١٩٧٩م إلى ٧٢١٦ سنة ١٩٨٣م .

عوامـــل تدهـــور المراعي :

تعرضت المراعي في دولة قطر إلى مجموعة من العوامل ، التي أثرت عليها تأثيراً بالغاً ، نوجزها فيما يلي :

١ - الرعي الجائر ، ويعني ذلك تحميل المرعى عدداً من الحيوانات ، أو أنواعاً من الحيوانات لا تتفق وكفاءة المرعى الغذائية . ومن ثم يحدث تدمير سريع للغطاء النباتي ، وقد أدى الرعي الجائر قروناً عديدة إلى القضاء على الكساء النباتي الطبيعي واستئصال النباتات الصالحة للرعي . وتعطيل التطور الطبيعي للعشائر النباتية ، بل إفساده وإرجاعه إلى الوراء وتدهوره ، ولولا ذلك لنمت تلك العشائر وتطورت إلى الذِّروة ، وقد أدى زَوَال الكساء النباتي الغزير عن سطح التربة إلى تعرضها لعوامل التعرية بين رياح وسيول ، فانْدَكَّ بناؤها وزالت خصوبتها ، وأصبحت غير صالحة لنمو النباتات . فمن المعلوم أن وجود كساء نباتي كثيف يساعد على تثبيت التربة ، وزيادة عمقها ، مما يحفظ عليها ماءها في طبقاتها العميقة .

والرعي الجائر يؤدي إلى استئصال النباتات الصالحة للرعي ، لأن معظمها يؤكل بواسطة الحيوانات قبل أن تثمر وتنتج البذور ، التي تعمل على تكاثرها في الأعوام المقبلة ، وبذلك يتناقص مصدر البذور ، وقد يؤدي ذلك إلى انقراض الأنواع الصالحة للرعي ، نظراً لنفاد بذورها من البيئة .

٢ - تقطيع الأشجار والشجيرات واجتثاث النباتات للوقود بطريقة مخربة ، ولا شك أن قطع النباتات واجتثاثها مصدراً للوقود ، يمثل عملية أكثر تخريباً من الرعي ، وقد استمر اعتماد الناس على نباتات الصحراء لوقودهم قروناً عديدة ، مما استنزف الأشجار الخشبية ، مثل نباتات السَّمر .

٣ - مرور السيارات والمركبات في بَرِّ قطر ، فقد أصبح سطح شبه الجزيرة ـ إضافة إلى شبكة الطرق المُسَفْلتة ـ مُشَرَّحاً بالطرق والمدقات التي تطرقها المركبات ووسائل النقل . ومرور السيارات على النباتات ليس تكسيراً أو إزالة لها فحسب ، إنما تعريض التربة للتعرية بواسطة الرياح والسيول ، وتدهور الكساء النباتي . وكثرة الطرق المطروقة بالسيارات يمثل زيادة للمساحة المعرضة للتعرية والتدهور . ويستتبع ذلك عدم وجود تربة عميقة تحتفظ بالماء ، وإنما يتسرب الماء على سطح الأرض المعراة ، معرضاً للتبخر بسرعة .

٤ - إن تدمير الكساء النباتي يؤدي إلى زيادة مساحة السطوح الأكثر عكسا للاشعاع الشمسي (السطوح المعراة) ، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة ظاهرة الألبيدو Albido ، ومن المعروف أن هذه الظاهرة تؤثر على توازن الحرارة الأرضية Earth's Heat Budget ، ويقدر أن زيادة سطح الألبيدو يؤدي إلى تناقص التوازن الحراري بحوالي ١,٢°م مع زيادة الألبيدو بمعدل ٠,٠١ ، وقد أثبتت التجارب العلمية أن زيادة الألبيدو تؤدي إلى تناقص الأمطار وتذبذبها ، نتيجة لزيادة درجة الاستقرار الجوي Atmospheric subsidence في طبقات الجو العليا . ولذلك فإن الرعي الجائر وقطع الأشجار وإزالة الكساء النباتي تؤدي إلى زيادة درجة الألبيدو ، وينتج عن ذلك زيادة الجفاف وخاصة أثناء فترات انحباس المطر ، مما يزيد من تفاقم مشكلات الجفاف وآثارها على حياة النبات .

ومن العقبات التي تواجه تنظيم المراعي في المناطق الصحراوية عموماً تلك الظروف الاجتماعية والتقاليد السائدة ، وأحياناً تتعارض حقوق ملكية الأرض وحقوق المياه والنظم القبلية مع تنظيم المرعى في عديد من المناطق ، كما أن هناك مشكلة صعبة الحل وهي صعوبة إقناع أصحاب الحيوانات بتقليل عدد الرؤوس لتتلاءم مع كفاءة المرعى . فصاحب الحيوانات غالباً ما يضحى في سبيل توفير العلف المؤقت

لحاجة حيواناته والوقود لحاجته ، وينسى ما سوف يترتب على ذلك من تدهور المرعى فيما بعد .

والخطوة الأولى في برنامج تنظيم المراعي هي إعادة بناء التربة عن طريق تمكين كسائها النباتي أن ينمو ويزدهر ويتطور طبيعياً ، وذلك بمنع الرعي سنوات عديدة ، لأن ذلك سيزيد من خصوبة التربة ويحفظ عليها ماءها ونبتها ، وبعد ذلك ينظم الرعي ويحدد عدد الحيوانات من كل نوع على أساس كفاءة المرعى ، وتنظم دورة للرعي ، بحيث يسمح بالرعي في المنطقة الواحدة مرة كل بضع سنين تترك بعدها لتسترد نموها الطبيعي ، ويُعْمل في الوقت نفسه على تحسين المراعي بطرق شتى منها : إستئصال النباتات غير الصالحة للرعي وإحلال النباتات الصالحة محلها عن طريق جمع بذور الأخيرة وبَذْرِها قبل حلول موسم الأمطار ، وإدخال نباتات مستوردة ذوات قيمة غذائية عالية ، وتحسين موارد المياه في المراعي بتنظيم توزيع مياه الأمطار وإقامة السدود لحجزها وتغذية الأرض بها ، ومع كل ذلك لا بد من تحسين تربية الحيوان وانتخاب سلالات ملائمة للبيئة .

ويتطلب ذلك إجراء الدراسات التي تحدد حمولة المرعى ، ومصادر المياه ومعدلات الامطار ، والظروف المناخية السائدة ، ورسم خرائط نباتية توضح توزيع العشائر النباتية ، وإلى غير ذلك من الموضوعات الهامة .

الفصل الثالث
مشكلات التلـوث

مفهوم التلـــوث :

التلوث هو التَّغَير غير المرغوب فيه في الصفات الطبيعية والكيميائية والحيوية للهواء والماء والأرض والغذاء ، ولهذا التغير تأثيرات ضارة على حياة الإنسان وحياة الكائنات المفيدة ، وعمليات الصناعة وظروف الحياة . كذلك يؤدي إلى استنزاف أو تدهور مصادر البيئة . وعموماً يؤدي التلوث إلى إخلال في النظام البيئي .

وتعرف مسببات التلوث باسم الملوثات Pollutants ، وهي تختلف فيما بينها من حيث ماهيتها وتركيبها ومصادرها وما تسببه من أضرار وتوجد في التربة والماء والهواء ، أو فيما يتناوله الكائن الحي من غذاء . ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين :

أ ـ ملوثات طبيعية : وهي الملوثات النابعة من مكونات البيئة ذاتها ، مثل مكوناتها من حشرات ضارة وميكروبات ونباتات وحيوانات سامة ، وبَدْهِيّ أن هذه الكائنات لا تعتبر ضمن الملوثات إلا إذا حدث اختلال في التوازن البيئي ، ينتج عنه زيادة كبيرة في أعدادها .

ب ـ ملوث مُسْتَحْدَثة : وهي التي تتكون نتيجة لما اسْتَحْدَثه الإنسان في البيئة من تقنيات ، وما ابتكره من اكتشافات ، كتلك الناتجة عن شتى الصناعات والتفجيرات الذرية ووسائل المواصلات ، وما سببته الوسائل الأخيرة من غازات ونفايات وضوضاء .

أولاً : تلـــوث المــــاء : Water Pollution

تلوث الماء هو كل تغيير في الصفات الطبيعية للماء يجعله مصدراً حقيقياً أو محتملاً للمضايقة ، أو للإضرار بالاستعمالات المشروعة للمياه .

وتلوث الماء يحدث نتيجة للآتي : إضافة مواد غريبة تسبب عُكُورة الماء ، أو تكسبه رائحة أو لوناً أو طعماً ، أو بالميكروبات وذلك بإضافة فضلات آدمية أو حيوانية ، أو باضافة مواد كيماوية سامة .

تلوث الخليج والمياه الساحلية :

تعتبر مشكلات تلوث مياه البحار والمحيطات من المشكلات العالمية ، فمصادر التلوث متعددة ، ولها آثار بعيدة المدى على البيئة البحرية ، ولفهم أثر التلوث في البيئة البحرية لا بد من التعرف على هذه البيئة ، فالبحار والمحيطات تتكون أساساً من الماء مع بعض الأملاح المعدنية ، وتحتوي مياه البحار غير الملوثة على كميات ضيئلة جداً من مواد أخرى كأملاح الرصاص والزئبق والإيدروكربونات وبعض العناصر المشعة . وتعتبر المياه مُلَوثة إذا زاد تركيز هذه المواد عن حد معين ، أو عندما تضاف إليها مواد غريبة أخرى .

وترجع أهمية المُلَوِّثات إلى تأثيرها في كائنات البحر ، وعلاقة هذه الكائنات ببعضها البعض وفيما يلي نوجز كيفية تلوث البيئة البحرية :

(أ) بعض الملوثات لها تأثير سام مباشر على الحيوانات والنباتات البحرية التي تلامسها .

(ب) بعض الملوثات يحتاج إلى كمية كبيرة من الأكسيجين الذائب في الماء لأكسدتها ، حتى أنها لا تترك للأحياء البحرية كفايتها من الأكسيجين ، وبالتالي فإنها تختنق وتموت .

(جـ) بعض الملوثات يشجع على نمو نوع معين من الكائنات البحرية ، وهذا يؤثر على توازن البيئة .

(د) بعض الملوثات التي لا تتحلل بسهولة ، تتراكم بكميات متزايدة في أجسام الكائنات البحرية مما يؤثر على الوظائف الفسيولوجية لهذه الكائنات .

أما الملوثات التي تصل إلى البحر فلا يمكن حصرها ، ولكن هناك بعض الملوثات الشائعة مثل : الزيت ، والإيدروكربونات المُكَلْورة ، والفضلات التي تلقى من الساحل أو السفن .

١ - التلــوث بالزيــت :

منذ عدة عقود من الزمن بدأ تصدير البترول من دول الخليج ، وازداد إنتاج البترول وتصديره في السنوات الأخيرة زيادة ملحوظة . وبذلك أخذ تلوث مياه الخليج بالبترول يزداد نتيجة لأسباب متعددة ، تتضمن حوادث ناقلات البترول أو التسرب من السفن ، أو التنقيب عن البترول تحت سطح مياه البحر ، أو من المصانع الشاطئية ، وحركة النقل ، وفي السنين الأخيرة أدت الحرب العراقية الإيرانية إلى انفجارات في حقل نوروز في جزيرة خرج الإيرانية ، مما نتج عنه انسياب كميات من الزيت الخام يتراوح قدرها بين ٤٠٠٠ و٥٠٠٠ برميل يومياً من آبار البترول في هذا الحقل .

ومما لا شك فيه أن تلوث المياه بالزيت له آثار خطيرة على البيئة البحرية ، ويطفو الزيت على سطح الماء إما في حالة نقية ، أو مختلطاً بالماء على صورة مُسْتَحْلَب ، وتتبخر المشتقات الخفيفة أو الطيارة بسهولة عند تعرضها للهواء الجوي ، ويتحرك الزيت على سطح الماء تبعاً لحركة الرياح والتيارات البحرية . وقد يحدث امتزاز (تجمع سطحي) للزيت الطافي على سطوح جسيمات طلبة ويغوص إلى الأعماق ، ويتأكسد الزيت الطافي بفعل البكتريا

وأشعة الشمس . ويكون التأكسد أسرع إذا ارتفعت درجة الحرارة . وقد يترسب الزيت على الشاطىء ، أو يوجد على شكل كتل قطرانية .

وللزيت آثار عديدة ، منها ما هو قصير المدى ، بتأثيره على بعض الكائنات مباشرة ، أو طويل المدى ، وذلك باستنفاده لكميات من الأكسيجين الذائب في الماء خلال عملية الأكسدة . فعندما يتأكسد لتر واحد من الزيت فانه ينتزع الأكسيجين الذائب في ٤٠٠٠٠٠ لتر من مياه البحر .

٢ ـ التلوث بالإيدروكربونات المُكَلْوَرة Chlorinated Hydrocarbons

وتشمل هذه المواد المبيدات الحشرية مثل د . د . ت D.D.T. والأندرين Endrin ، وكذلك الفينولات الثنائية المتعددة الكَلْورة Polychlorinated Diphenols ، وتصل المبيدات الحشرية إلى البحر ، إما عن طريق المياه المتسربة من الأراضي الزراعية أو من الجو ، أو من مياه المجاري المنصرفة إليه . ورغم أن الكميات الموجودة بالبحار لا تُسَبِّب موت الكائنات إلا أن لها آثار خطيرة منها :

(أ) تقليل البناء الضوئي في الطافيات النباتية Phytoplonktons ، وقد يؤثر هذا على السِّلْسِلَة الغذائية Food chain وبالتالي على غذاء الإنسان .

(ب) قد يؤثر المبيد الحشري د . د . ت على تكاثر بعض الحيوانات والطيور البحرية عن طريق تأثيره على هرمونات الجنس .

(جـ) يوجد د . د . ت في بعض أسماك البحار بكميات قد تقترب من المستوى الذي يسبب قتلاً جماعياً لهذه الأسماك .

٣ ـ التلوث بالفضلات الملقاة من الشاطىء :

وتشتمل هذه الفضلات على الفضلات المنزلية ومنها مياه المجاري والمخلفات الصناعية . ولهذه الفضلات آثار عديدة تعتمد على التركيب

الكيميائي والحالة الطبيعية ومكان وطريقة إلقاء هذه الفضلات . وكذلك على الأحوال البيئية ومن آثارها ما يلي :

(أ) فَرْطُ الخُصّوبة Overfertility

وذلك عن طريق زيادة المواد الغذائية في البيئة البحرية ، وتَحدِث هذه الزيادة إزدهاراً في نمو بعض مجموعات من الكائنات الحية البحرية مثل الطافيات النباتية ، وينتج عن ذلك رائحة كريهة أثناء الإزدهار ، وقد ينتج عن ذلك الإزدهار لبعض الكائنات تدهور في أنواع أخرى ، كما أن الكائنات المزدهرة عندما تموت فإنها تتحلل وتستهلك الأكسيجين الذائب في الماء ، فيقتل مزيداً من الكائنات البحرية .

(ب) تَحَلُّل المواد الغذائية يؤدي إلى استهلاك الأكسيجين في ماء البحر .

(جـ) تشجع زيادة المواد الغذائية نمو البكتريا .

(د) قد تتركز بعض المواد من الفضلات الصناعية في أجسام الكائنات البحرية مثل تركيز الزئبق في أجسام بعض الأسماك مما يؤدي إلى التسمم .

(هـ) التلوث بالحرارة الناتج عن صرف مياه التبريد من المصانع ومحطات التقطير في البحر . ويؤدي هذا التلوث إلى رفع درجة حرارة مياه البحر ، وقد يضر ذلك بعض الحيوانات البحرية ، ويكون هذا الضرر مباشراً ، أو غير مباشر خلال تأثيره في الطافيات النباتية (المنتجات ، التي تمثل مصدر الغذاء للمستهلكات) عن طريق الإخلال بالتوازن بين البناء الضوئي والتنفس (لِصَالِحِ التنفس ، وهو عملية هدم) وبالتالي لا يتراكم فيها الغذاء ، مِمَّا ينعكس أثره في تغذية الحيوانات البحرية (المُسْتَهْلِكات) ، كما أنه يؤدي إلى ظهور أنواع معينة قد لا توجد في هذه البيئة إذا لم يحدث هذا التلوث الحراري ، بالإضافة إلى اختفاء أنواع أخرى . لذلك ينبغي العمل على تبريد الماء قبل صرفه إلى الخليج .

٤ ـ التلوث بالفضلات الملقاة من السفن :

وتتضمن الفضلات الملقاة من السفن نوعين من الفضلات :

(أ) الفضلات التي تلقى في البحار موزعة على نقط متعددة ، وتلقى غالباً في المياه الدولية وتشمل عادة مخلفات صناعية وقطعاً ضخمة من الماكينات وبعض أنواع المخلفات المنزلية والفضلات الآدمية وغيرها .

(ب) فضلات سامة (مثل المواد المشعة) وتلقى في أوعية محكمة ، وتلقى عادة في المياه الدولية ، على أمل أن تظل مدفونة في البحار إلى الأبد أو يتم تحللها ببطء شديد .

ثانياً : تلوث الهــواء Air Pollution

يمكن تعريف تلوث الهواء بأنه الحالة التي يكون فيها الهواء ـ خارج أماكن العمل ـ محتوياً على مواد بتركيزات تعتبر ضارة بالإنسان أو بمكونات بيئته .

ويجرى في الهواء عديد من التفاعلات الحيوية ، التي تؤدي إلى حالة التوازن التي تجعل الهواء يحتفظ بتركيبه ثابتاً على مر الأزمان . ووجود بعض المكونات الطبيعية للهواء (مثل ثاني أكسيد الكربون) بنسب ضارة ، أو وجود مواد غريبة في الهواء يعتبر تلوثاً . وقد تتخذ الملوثات Pollutants إحدى الحالات الطبيعية الآتية :

أ ـ الغازات والأبخــرة .

ب ـ الجسيمات العالقة بالهواء وتشتمل على الغبـار ، والسِّنَاج ، والأدخنـة ، والضباب ، والرذاذ والضباب الملوث بالسِّنَاج .

وتختلف مصادر تلوث الهواء ، فقد تكون طبيعية مثل العواصف الترابية ، أو الميكروبات والكائنات الحية الدقيقة أو حبوب اللقاح . أو من صنع الإنسان مثل نواتج الصناعة ووسائل المواصلات ومحطات القوى والأنشطة المنزلية أو مواد مشعة .

وخطر هذه المواد ليس مقصوراً على الإنسان فحسب ، بل يتعداه إلى النباتات فالأوزون يؤدي إلى زيادة معدل التنفس في النبات مما يجعله يستنفد غذاءه كما أن مادة PAN تؤثر في التمثيل الضوئي .

وهناك مواد أخرى ، ناتجة عن مثل هذه التفاعلات الضوئية مثل

Polynuclear aromatic hydrocarbons (PAH)

وتعتبر من المواد المُسَبِّبة للسرطان .

وقد أوضحت دراسات تلوث الهواء في بعض المدن العربية (القاهرة والكويت) أن هناك بعض العوامل التي تساعد على ازدياد مشكلات تلوث الهواء مثل الآتي : العواصف الترابية ـ الجفاف ـ الرياح ـ العوامل الجوية كالاستقرار الجوي والانعكاس الحراري ـ وجود بعض النباتات التي تسبب تلوثا بحبوب اللقاح ـ نواتج استخراج البترول وتكريره ـ سوء تخطيط المدن ـ التخلص من النفايات الصناعية بطرق غير سليمة ـ وجود الصناعات الصغيرة والورش .

وإذا كنا قد عرضنا آثار تلوث الماء والهواء ، ودور الإنسان ومناشطه في وجود هذا التلوث ، فإن ظروف التلوث في البيئة القطرية لم تدرس بعد ، حيث لا توجد إحصائيات كافية عن كمية الفضلات التي تُلْقي بها المصانع إلى الخليج أو كمية الفضلات المنزلية ومياه المجاري . التي تتسبب في التلوث ، أو كمية الزيت التي تصرف في مياه الخليج ، سواء من حقول البترول البحرية ، أو من ناقلات البترول ، فإن تعميم هذه الآثار على البيئة القطرية أمر يؤخذ بالحذر لعدم توفر البيانات ، وإن كان مما لا شك فيه أن المناشط البشرية لها توابعها التي ينتج عنها تلوث البيئة بقدر ما .

وتعتبر نواتج احتراق الوقود من أكثر الملوثات انتشاراً . وتختلف هذه النواتج تبعاً لنوع الوقود وظروف الإحتراق ، فالغاز الطبيعي أقل أنواع الوقود إنتاجاً للملوثات ، إذ يحترق كاملًا . ولكن احتراق الفحم ومنتوجات البترول ـ التي تحتوي عادة على كمية من الكبريت ـ تؤدي إلى تلوث الجو بمركبات الكبريت مثل ثاني أكسيد الكبريت ، كما ينتج عنها كميات من السّناج وأول أكسيد الكربون . وعند احتراق الفحم الخام فإن ذلك يؤدي إلى تلوث الجو بمركبات قطرانية بالإضافة إلى ملوثات أخرى مثل المركبات الفينولية والإيدروكربونات الطيارة المتعددة الحلقات . وبوجه عام فإن احتراق الفحم ينتج عنه نفس الكمية من غاز ثاني أكسيد الكبريت ، ولكنه يعطي سناجاً أكثر مما ينتج عن استعمال مركبات البترول .

كما تختلف المكونات الناتجة عن الصناعة باختلاف أنواع الصناعات ومن تلك الملوثات : تراب الاسمنت ، مركبات الكلور الناتجة عن صناعة الالومنيوم ـ عادم السيارات الذي يحتوي على أَوَّل أكسيد الكربون والإيدروكربونات وثاني أكسيد الكبريت ومركبات الرصاص الناتجة عن إضافات ضبط الاحتراق .

والملوثات يمكن أن تنتج مواداً سامة بعد حدوث تفاعلات في الجو ، فتدخل بعض الملوثات مثل الإيدروكربونات وأكاسيد النيتروجين الناتجة عن السيارات في تفاعلات كيميائية ضوئية Photochemical Reactions في الجو ، ينتج عنها تكوين غاز الأوزون وغازات مؤكسدة تسبب تهيجاً للعينين وضرراً للجهاز التنفسي ، وتآكلا للمعادن والمطاط ، ويتم التفاعل على النحو التالي :

$$\text{Nitrogen Oxides + Hydrocarbons} \xrightarrow{\text{Ultraviolet Radiation in Sunlight}} \text{Peroxyacetyl Nitrate (PAN) + Ozone } (O_3)$$

يتضح لنا من هذا العرض الموجز لبعض جوانب التنمية ـ وليس كلها ـ أن المناشط البشرية في مرحلة ما بعد البترول كانت ذوات أثر واضح على مختلف جوانب الحياة . وبدهي أن لهذه المناشط آثاراً إيجابية وأخرى سلبية ، على البيئة ومكوناتها . ونعتقد أن دراسة آثار هذه المناشط البشرية على مكونات البيئة أمر ضروري لوضع حلول مرضية للقضيتين البيئيتين الهامتين وهما : استنزاف الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة ، وتلوث مكونات البيئة .

وما عرض من دراسة عن بعض جوانب التفاعل المستمر بين التنمية والبيئة والتوابع غير المرضية لعمليات التنمية ، ليس دعوة للتقاعد عن التنمية ، أو إيقافها حتى ندرس البيئة ، كَلاّ فإن عمليات التنمية يجب أن تستمر وبأفضل معدل لها ، وينبغي أن يواكب ذلك دراسات مستفيضة عن البيئة ومواردها ، وعناصرها ، وحمايتها من التوابع البيئية للمناشط البشرية ، قبل استفحالها وتفاقمها . كما ينبغي أن يؤخذ في الحسبان أن إنشاء مصنع ما ليس عملية هندسية بحتة ، بل ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتنمية الاجتماعية ، علاوة على ما لها من آثار ، وما تحدثه من تغيرات في البيئة . وأنه يجب أن يعتمد التخطيط للتنمية الصناعية للمدى البعيد على بيانات مدروسة ، ورؤ ية مستقبلية محدودة ، فالصناعة قد تستغل موارد غير متجددة ، ينبغي الحفاظ عليها ، كما أن أماكن إقامة الصناعات تحددها عوامل عديدة ، بعضها ذو طبيعية اقتصادية والآخر ذو طبيعة اجتماعية ، وهناك عوامل أخرى ترتبط بالبيئة من الضروري الاهتمام بها ، مثل احتياجات الماء اللازم للصناعة ، وأثر الصناعة على البيئة من تلوث وضجيج ، واحتمالات التخلص من العوادم والفضلات والمنتوجات الثانوية .

وعلى الجانب الأخر فإن التنمية التي تعتمد على مشروعات توطين البدو مثلاً ، ليست عملية اجتماعية بحتة ، ولكنها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتنمية المصادر الطبيعة الأخرى ، فلا بد من ربط كل العوامل والتعرف على آثارها وتداخلاتها .

وانا لنرجو مخلصين أن يكون ما قدمناه عن بعض جوانب البيئة في دولة قطر إسهاماً في مضمار دراسات البيئة وأن يكون ذلك بداية لدراسات أشمل عن علاقة التنمية بالبيئة ، حفاظاً على المواد الطبيعية والبشرية .

المراجـع

أ - مراجع باللغة العربية

ابن خالويه ، أبو عبد الله بن الحسين بن أحمد

كتاب الشجر . تحقيق وتعليق صمويل ناجلبرج ، به مقدمة باللغة الألمانية . كيرشهين (نِيدَرْ لوستس) ، ١٩٠٩م .

ابن خلدون ، عبد الرحمن

المقدمة ، كتاب العبر . دار الكتاب اللبناني ومكتبة المدارس بيروت ، طبعة ١٩٨٢م .

ابن منظــــور

لسان العرب ، معجم لغوي علمي إعداد وتصنيف يوسف خياط ، طبعة بيروت . بدون تاريخ .

إدارة الأرصـاد الجوية ، دولة الكويت

ملخصات مناخية ، مطار الكويت الدولي ، ١٩٦٢ - ١٩٨٢م مراقبة المناخ ، إدارة الأرصاد الجوية ، دولة الكويت . الطبعة الأولى ١٩٨٣م .

البتانوني ، كمال الدين حسن

الصحراء في « البيئة والتربية » ، المرجع البيئي العام . منظمة جامعة الدول العربية للثقافة والتربية والعلوم ، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة . القاهرة (ص ١٨١ - ٢٠٦) ١٩٨٦م .

البتانوني ، كمال الدين حسن

البيئة والتنمية ، الريان ، متحف قطر الوطني ، العدد الخامس (ص ٤٨ - ٦٤) ١٩٨٠م .

البتانوني ، كمال الدين حسن

أشكال الأرض وحياة النبات في قطر . حولية كلية الانسانيات والعلوم الإجتماعية ، العدد الثالث (ص ٧ - ٣٧) ١٩٨١م .

البتانوني ، كمال الدين حسن

جانب من إسهامات العلماء العرب في تصنيف النبات والبيئة . تطبيق المعارف الحديثة في دراسة كتاب الشجر المنسوب لابن خالويه . الندوة العلمية الثالثة لتاريخ العلوم عند العرب ، الكويت في الفترة من ١٠ إلى ١٤ ديسمبر ١٩٨٣م .

البتانوني ، كمال الدين حسن

مفهوم البيئة ، التربية ، الشعبة القومية للتربية والثقافة والعلوم بدولة قطر ، العدد ٧١ (ص ٩٤ - ٩٨ ، ١٠٣) ١٩٨٥م .

البتانوني ، كمال الدين حسن

الأمطار في دولة قطر . التربية ، الشعبة القومية للتربية والثقافة والعلوم بدولة قطر ، العدد ٧٣ (ص ٩٦ - ٩٩) ١٩٨٥م .

البتانوني ، كمال الدين حسـن

أسماء النباتات اللاتينية ذوات الأصول العربية ، حولية كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، جامعة قطر ، العدد التاسع (ص ٣٩٥ - ٤٣١) ١٩٨٥م .

البتانوني ، كمال الدين حسـن

التضرس الموضعي وحياة النبات في المناطق الجافة . بحث ألقى في المؤتمر العلمي الرابع للحياتين العرب . الحمَّامات ، تونس في الفترة من ٢٨ إبريل إلى ٢ مايو ١٩٨٦م .

البتانوني ، كمال الدين حسـن

نباتات في أحاديث الرسول ﷺ . إدارة إحياء التراث الإسلامي - دولة قطر . تحت الطبع ١٩٨٦م .

البتانوني ، كمال الدين حسـن

أسرار التداوي بالعقار ، بين العلم الحديث والعطار . مؤسسة الكويت للتقدم العلمي . تحت الطبع ، ١٩٨٦م .

البحيري ، صلاح و الفرا ، مضيوف

الظواهر الجغرافية في قطر . عَمَّان ، ١٩٧٧م .

الجهاز المركزي للإحصاء ، دولة قطـر

المجموعة الإحصائية السنوية . العدد الرابع ، ١٩٨٤م والعدد السادس ١٩٨٦م

الكليب ، عبد الملك علي

مناخ الكويت . إدارة الأرصاد الجوية ، الإدارة العامة للطيران المدني ، وزارة المواصلات . الكويت ، الطبعة الثانية . ١٩٨١م .

ب - مراجع باللغـات الأجنبية

Abdel Rahman, A.A. and **K.H. Batanouny. 1959.** Root development and establishment under desert conditions. Bull. Inst. Désert d'Égypte 9 : 41-50.

Abdel Rahman, A.A. and **K.H. Batanouny. 1965.** The water output of the desert vegetation in the different microhabitats of Wadi Hoff. J. Ecol. 53 : 139-145.

Abdel Rahman, A.A. and **K.H. Batanouny. 1965.**Transpiration of desert plants under different environmental conditions. J. Ecol. 55 : 267-272.

Abdel Rahman, A.A. and **K.H. Batanouny. 1965.** Vegetation and root distribution of plants in the different microhabitats of Wadi Hof. Bull. Inst. Désert d'Égypte 15 : 55-66.

Ahmed, Z.F., K.H. Batanouny and **F.M. Hammouda. 1965**. On the taxonomy, ecology and pharmacognosy of the common Egyptian *Plantago* species. Planta Medica 13 : 28-38.

Batanouny, K.H. 1972. Der Einfluss von Thioharnstoff auf Samen von *Zygophyllum coccineum* L. Die Naturwissenschaften. 59 : 38.

Batanouny, K.H. 1973. Kalkdruesen von *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss. Naturwiss. Rdsch. 26 : Cover photo and 213-214.

Batanouny, K.H. 1973. Soil properties as affected by topography in desert wadis. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 19 : 13-21.

Batanouny, K.H. 1974. Breaking dormancy by GA_3 in negatively photoblastic Seeds of *Brassica tournefortii* Gouan. Biochem. Physiol. Pflanzen (BPP) 165 : 233-238.

Batanouny, K.H. 1974. Eco-physiological studies on desert plants. IX - Types of transpiration curves of *Zilla spinosa* Prantl. under natural conditions. Flora. 163 : 1-6.

Batanouny, K.H. 1978. Socio-economic changes and development of water resources in Saudi Arabia. Proc. IFIP Conferences on Modelling and Simulation of Land, Air and Water Resources Systems. G.C. Vansteenkiste, ed. North Holland Publ. Co., Amsterdam, pp. 935-950.

Batanouny, K.H. 1980. Water economy of desert plants. In : Pollution and Water Resources, Columbia Univ. Seminar Series. G. J. Halasi-Kun, ed. Pergamon Press. Oxford, New York, pp. 167-177.

Batanouny, K.H. 1981. *Ecology and Flora of Qatar.* Centre for Applied and Scientific Res., Univ. Qatar, Doha, 245 pp. + 124 coloured plates.

Batanouny, K.H. 1981. Eco-physiological studies on desert plants. X-Contribution to the autecology of the desert chasmophyte *Stachys aegyptiaca* Pers. Oecologia (Berl.) 50 : 422-426.

Batanouny, K.H. 1983. Human impact on desert vegetation. In : Man's impact on vegetation. W. Holzner, M.J. Werger and I. Ikusima, eds. Dr. W. Junk Publ., The Hague, pp. 139-149.

Batanouny, K.H. 1984. Rangelands of the Arabian Peninsula, with a special reference to the history of range management (The *Hema*, an old Arabian reserve system). Working papers, Second Intern. Rangeland Congress. Adelaide, Australia. May 13-18, 1984.

Batanouny, K.H. 1985. Habitat features and xerophytic plant communities in Qatar. Education, Doha, Qatar. 73 : 13-17.

Batanouny K.H. 1985. Rangeland ecology of the Arab Gulf countries. First Intern. Conference on Range Management in the Arabian Gulf. Kuwait, April 22-44, 1985.

Batanouny K.H. 1985. Current knowledge of plant ecology in the Arab Gulf countries. Workshop on Arid Lands: Soils and Vegetation. Berlin (West) November. 21-22, 1985.

Batanouny, K.H. and **A.M. Abdel Wahab. 1973.** Eco-physiological studies on desert plants. VIII - Root penetration of *Leptadenia pyrotechnica* (Forssk.) Decne. in relation to its water balance. Oecologia (Berl.) 11 : 151-161.

Batanouny, K.H. and **Y.M. Abo Sitta. 1977.** Eco-physiological studies on halophytes in Arid and Semi-arid zones. I - Autecology of the salt-secreting halophyte *Limoniastrum monopetalum* (L). Boiss. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 23: 13-31.

Batanouny, K.H. and **M.H. Batanouny. 1968.** Formation of phytogenic hillocks. I-Plants forming phytogenic hillocks. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 14 : 243-252.

Batanouny, K.H. and **M.H. Batanouny. 1969.** Formation of phytogenic hillocks. II-Rooting habit of plants forming phytogenic hillocks. Acta Bot. Sci. Hung. 15 : 1-18.

Batanouny, K.H. and **M.M. Ebeid. 1981.** Diurnal changes in proline content of desert plants. Oecologia (Berl.) 51 : 250-252.

Batanouny K.H., A.H. Hassan and **Y.M. Abu Sitta. 1984.** Water conditions and proline content in shade and sun plants. Qatar Univ. Sci. Bull. 4 : 57-66.

Batanouny K.H., A.H. Hassan and K.M. Zayed. Proline accumulation in plants of different ecological groups as a response to water deficit. Qatar Univ. Sci. Bull. 5 : 131-143

Batanouny K.H., and **M.R. Hilli. 1973.** Phytosociological study of Ghurfa desert, central Iraq. Phytocoenologia. 1 : 223-249.

Batanouny, K.H. and **A.M. Ismail. 1985.** Phytoecological observations in northern Oman. Qatar Univ. Sci. Bull. 5 : 87-129.

Batanouny, K.H., K. Lendzian and **H. Ziegler. 1972.** Ökophysiologische Untersuchungen an Wuestenpflanzen. VI - Hemmstoffe fuer Keimung und Wachstum in den Fruechten von *Zilla spinosa* Prantl. Oecologia (Berl.) 9 : 12-22.

Batanouny, K.H. and **M.Y. Sheikh. 1972.** Ecological observations along Baghdad-Huseiba road, Western desert, Iraq. Feddes Repertorium 83 : 245-263.

Batanouny, K.H. and **Aisha A. Turki. 1983.** Vegetation of south-western Qatar. Arab Gulf Journ. Sci. Res. 1 : 5-19.

Batanouny, K.H. and **M. Zaki. 1974.** Edaphic factors and the distribution of plant associations in a sector in the coastal Mediterranean zone in Egypt. Phyton (Austria). 15 : 193-202.

Batanouny, K.H. and **H. Ziegler. 1971.** Eco-physiological studies on desert plants. II - Germination of *Zygophyllum coccineum* L. seeds under different conditions. Oecologia (Berl.) 8 : 52-63.

Brady, Nyle C. 1974. The nature and properties of soils. 8th Edition, Macmillan Publ. Co. Inc. New York. pp. 639.

Burdon, D.J. 1967. Water resources of Qatar for municipal and agricultural uses. FAO Report MR 65852, Rome.

Chapman, V.J. 1974. Salt marshes and salt deserts of the world. 2nd Edition. Verlag von J. Cramer, Lehre. pp. 392.

Chapman, V.J. 1978. Coastal vegetation. 2nd Edition. Pergamon Press. Oxford. pp. 292.

Daubenmire, R.F. 1974. Plants and environment. A text book of plant autecology. 3rd Edition. John Wiley & Sons. New York. pp. 422.

Kassas, M. and **K.H. Batanouny. 1984.** Plant ecology in Sahara desert. Key Environment Series. J. Cloudsley Thompson, ed. pp. 77-90. Pergamon Press, Oxford.

Levitt, J. 1972. Responses of plants to environmental stresses. Academic Press. New York, San Francisco, London. pp. 697.

MacNaughton, S.J. and **Larry L. Wolf. 1979.** General Ecology. 2nd Edition. Holt, Reinhart and Winston. New York. pp. 702.

Pike, J.G. 1978. The agroclimatology of Qatar. Techn. Note (new series), no. 1 (UTFN/QAT/003/QAT).

Pike, J.P., I. Harhash and **B.A.P. Gemmel. 1975.**Rainfall and groundwater recharge over Qatar. UNDP/FAO, Techn. note no. 24 (QAT/73/007).

UNDP/FAO. 1973. Reconnaissance soil survey and land classification. Hydro-agricultural Resources Survey, Qatar. AGL: DP/QAT/71/501. Techn. Report No. 1.

UNDP/FAO. 1974. Water resources and use. Hydro-agricultural Resources Survey, Qatar. AGL: DP/QAT/71/501. Techn. Report No. 2.

UNDP/FAO 1977. The water resources of Qatar and their development. Integrated Water and Land Use Project, Qatar. Techn. Report No. 1. Rome.

Walter, H. 1955. Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhaeltnisse fuer oekologische, vegetationskundlische und landwirtschaftliche Zweke. Ber deut bot. Gesell. 68: 331-344.

Ziegler, H., K.H. Batanouny, N. Sankhla, O.P. Vyas and **W. Stichler. 1981.** The photosynthetic pathway types of some desert plants from India, Saudi Arabia, Egypt and Iraq. Oecologia (Berl.) 48 : 93-99.

فهـرس أسـماء النباتات العربيـة

ويقابلهـا الأسـماء اللاتينيـة

[معظم الأسماء اللاتينية التي ليس لها مقابل باللغة العربية لم تذكر في هذا الفهرس]

البحـوث والمؤلفـات المنشـورة للمؤلـف



PUBLICATIONS
of
PROFESSOR DR. K. H. BATANOUNY

Department of Botany, Faculty of Science
University of Cairo, Giza, Egypt.

1959

1. Abdel Rahman, A.A., and K.H. Batanouny
Seasonal variations in the desert vegetation along Cairo-Suez road. Bull. Inst. Désert d'Égypte 9 : 1-10.

2. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
The phenology of desert plants in relation to environment. Bull. Inst. Désert d'Égypte 9 : 11-19.

3. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Germination of desert plants under different environmental conditions. Bull. Inst. Désert d'Égypte 9. : 21-40.

4. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Root development and establishment under desert conditions. Bull. Inst. Désert d'Égypte 9 : 41-50.

1964

5. Batanouny, K.H.
Germination and plant cover in different microhabitats in Wadi Hof. Bull. Fac. Sci., Cairo Univ. 39 : 1-9.

6. Batanouny, K.H.
Sand dune vegetation of El-Arish area. Bull. Fac. Sci., Cairo Univ. 39 : 11-23.

7. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Transpiration of desert plants under natural conditions in Wadi Hof. J. Bot., U.A.R. 7 : 37-59.

8. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Osmotic pressure of desert plants under different environmental conditions. J. Bot., U.A.R. 7 : 95-107.

1965

9. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
The water output of the desert vegetation in the different microhabitats of Wadi Hoff. J. Ecol. 53 : 139-145.

10. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Transpiration of desert plants under different environmental conditions. J. Ecol. 55 : 267-272.

11. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Vegetation and root distribution of plants in the different microhabitats of Wadi Hof. Bull. Inst. Désert d'Égypte 15 : 55-66.

12. Ahmed, Z.F., K.H. Batanouny and F.M. Hammouda
On the taxonomy, ecology and pharmacognosy of the common Egyptian *Plantago* species. Planta Medica 13 : 28-38.

13. Abdel Rahman, A.A., K.H. Batanouny and Nadia H. Ezzat
Effect of salinity on growth and water relations of barley. Bull. Fac. Sci., Cairo Univ. 40 : 3-12.

1966

14. Abdel Rahman, A.A. and K.H. Batanouny
Microclimatic conditions in Wadi Hoff. Bull. Soc. Géogr. d'Égypte 39 : 137-153 + 1 pl.

15. Abdel Rahman, A.A., K.H. Batanouny and Nadia H. Ezzat.
Water economy of barley under desert conditions, Flora 156 : 252-270.

1967

16. Abdel Rahman, A.A., K.H. Batanouny and Nadia H. Ezzat
Effect of water supply on growth and yield of barley. Plant and Soil 27 : 369-382.

1968

17. Batanouny, K.H.
On the autecology of *Pithyranthus tortousus* (Desf.) Benth. and Hook. Bull. Fac. Sci., Cairo Univ. 42 : 35-45.

18. Batanouny, K.H. and M.H. Batanouny
Formation of phytogenic hillocks. I-Plants forming phytogenic hillocks. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 14 : 243-252.

1969

19. Batanouny, K.H. and M.H. Batanouny
Formation of phytogenic hillocks. II-Rooting habit of plants forming phytogenic hillocks. Acta Bot. Sci. Hung. 15 : 1-18.

20. Batanouny, K.H.
Az egyiptomi sivatagok növenyvilága (The plant life of the Egyptian desert). Bot. Közlem. 56 : 197-202 (in Hungarian).

21. Batanouny, K.H. and M.A.F. Zaki
Root development of two common species in different habitats in the Mediterranean subregion in Egypt. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 15 : 217-226.

1970

22. Batanouny, K.H. and T. Khalifa
Contribution to the autecology of *Urginea maritima* in Egypt. Phyton (Austria) 14 : 41-53.

23. Batanouny, K.H. and M.H. Batanouny
Autecology of common Egyptian *Fagonia* species. Phyton (Austria). 14 : 79-92.

1971

24. Migahid, A.M., K.H. Batanouny and M.A.F. Zaki
Phytosociological and ecological study of a sector in the Mediterranean coastal region in Egypt, Vegetatio 23 : 113-134.

25. Simon, T. and K.H. Batanouny
Qualitative and quantitative studies on the root system of *Festucetum vaginatae*. Ann. Univ. Sci. Budapest. Roland Eötvös Nom., Sec. Biology. 13 : 155-171.

26. Batanouny, K.H. and N.H. Ezzat
Eco-physiological studies on desert plants. I - Autecology of Egyptian *Zygophyllum* species. Oecologia (Berl.) 7 : 170-183.

27. Batanouny, K.H. and H. Ziegler
Eco-physiological studies on desert plants. II - Germination of *Zygophyllum coccineum* L. seeds under different conditions. Oecologia (Berl.) 8 : 52-63.

28. Batanouny, K.H. and H. Ziegler
Eco-Physiological studies on desert plants. III - Respiration of negatively photoblastic *Zygophyllum coccineum* L. seeds during germination. Oecologia (Berl.) 8 : 64-77.

29. Batanouny, K.H. and H. Ziegler
Oekophysiologische Untersuchungen an Wuestenpflanzen. V - Der Einfluss einer Vorquellung auf die Keimug der Samen von *Zygophyllum coccineum* und der Zusammenhang mit einer Inhabitorwirkung (Effect of soaking and redrying on the germination of *Zygophyllum coccineum* seeds and the possible contribution of an inhibitor to the effect) Oecologia (Berl.) 8 : 209-217.

30. Salama, A.M., K.H. Batanouny and M.I. Ali
Studies on the fungal flora of Egyptian soil. I. Western Mediterranean coast and Lybian desert. J. Bot., U.A.R. 14 : 99-114.

1972

31. Batanouny, K.H. and H. Ziegler
Oekophysiologische Untersuchungen an Wuestenpflanzen. IV - Die Wikung von Kinetin und Abscisinsaure auf die Keimung den negativ photoblastischen Samen von *Zygophyllum coccineum* L. (The influence of kinetin and Abscisic acid on the germinantion of nagatively photoblastic seeds of *Zygophyllum coccineum* L.) Biochem. Physiol. Pflanzen (BPP) 163 : 241-249.

32. Batanouny, K.H., K. Lendzian and H. Ziegler
Oekophysiologische Untersuchungen an Wuestenpflanzen. VI - Hemmstoffe fuer Keimung und Wachstum in den Fruechten von *Zilla spinosa* Prantl. (Germination and growth inhibitors in the fruits of *Zilla spinosa* Prantl.) Oecologia (Berl.) 9 : 12-22.

33. Migahid, A.M., A.M. Abdel Wahab and K.H. Batanouny
Eco-physiological studies on desert plants. VII - Water relations of *Leptadenia pyrotechnica* (Forsk.) Decne. growing in the Egyptian desert. Oecologia (Berl.). 10 : 79-91.

34. Batanouny, K.H.
Der Einfluss von Thioharnstoff auf Samen von *Zygophyllum coccineum* L. (The effect of thiourea on the seeds of *Zygophyllum coccineum* L.) Die Naturwissenschaften. 59 : 38.

35. Batanouny, K.H., and S. Abu El-Souod
Ecological and phytosociological study of a sector in the Lybian desert. Vegetatio. 25 : 335-336.

36. Batanouny, K.H. and M.Y. Sheikh
Ecological observations along Baghdad-Huseiba road, Western desert of Iraq. Feddes Repertorium 83 : 245-263.

1973

37. Batanouny, K.H.
Kalkdruesen von *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss. Naturwiss. Rdsch. 26 : Cover photo and 213-214.

38. Batanouny, K.H. and A.M. Abdel Wahab
Eco-physiological studies on desert plants. VIII - Root penetration of *Leptadenia pyrotechnica* (Forsk.) Decne. in relation to its water balance. Oecologia (Berl.) 11 : 151-161.

39. Batanouny, K.H.
Soil properties as affected by topography in desert wadis. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 19 : 13-21.

40. Batanouny, K.H. and M.A.F. Zaki
Range potentialities of a sector in the Mediterranean coastal region in Egypt. Vegetatio. 27 : 115-130.

41. Batanouny, K.H. and M.R. Hilli
Phytosociological study of Ghurfa desert, central Iraq. Phytocoenologia. 1 : 223-249.

42. Batanouny, K.H.
Habitat features and vegetation of deserts and semi-desserts in Egypt. Vegetatio. 27 : 181-199.

1974

43. Batanouny, K.H.
Breaking dormancy by GA_3 in negatively photoblastic Seeds of *Brassica tournefortii* Gouan. Biochem. Physiol. Pflanzen (BPP) 165 : 233-238.

44. Batanouny, K.H.
Eco-physiological studies on desert plants. IX - Types of transpiration curves of *Zilla spinosa* Prantl. under natural conditions. Flora. 163 : 1-6.

45. Abdel Rahman, A.A., K.H. Batanouny and K.M. Zayed
Water relations of *Glycyrrhiza glabra* L. under desert conditions. Flora. 163 : 143-155.

46. Batanouny, K.H. and M. Zaki
Edaphic factors and the distribution of plant associations in a sector in the coastal Mediterranean zone in Egypt. Phyton (Austria). 15 : 193-202.

47. Migahid, A.M., H.M. El-Sharkawy, K.H. Batanouny and A.F. Shalaby
Phytosociological and ecological studies of Maktila sector of Sidi-Barrani. I - Sociology of the communities. Feddes Repertorium 84 : 747-760.

1975

48. Migahid, A.M., A.F. Shalaby, K.H. Batanouny and H.M. El-Sharkawy
Phytosociological and ecological studies of Maktila sector of Sidi-Barrani. II - Ecology of the communities. Feddes Repertorium. 86 : 83-91.

49. Migahid, A.M., K.H. Batanouny, H.M. El-Sharkawy and A.F. Shalaby
Phytosociological and ecological studies of Maktila sector of Sidi-Barrani. III - A vegetation map. Feddes Repertorium. 86 : 93-98.

50. Migahid, A.M., H.M. El-Sharkawy, K.H. Batanouny and A.F. Shalaby
Phytosociological and ecological studies of Maktila sector of Sidi-Barrani. IV - Range potentialities of the communities. Feddes Repertorium 86 : 579-587.

51. Ali, M.I., K.H. Batanouny and A.M. Salama
Studies on the fungal flora of Egyptian soils. II - Different habitats in the wadi Hof. Pedobiologia. 15 : 13-19.

52. Batanouny, K.H.
Certain factors involved in the evaluation of lands in arid and semi-arid zone. Proc. Intern. Seminar, Land Evaluation in Arid and Semi-Arid Zones of Latin America. IILA, Rome. February 4-7, 1974. pp. 70-96.

53. Batanouny, K.H.
Water resources and plant life in the Egyptian desert. Proc. IFIP Working Conference, Computer Simulation of Water Resources Systems. G.C. Vansteenkiste, ed. North-Holland Publ. Co. Amsterdam. pp. 383-396.

54. Batanouny, K.H.
Human impact in arid and semi-arid zones. Intern. Meeting on Human Ecology, Vienna, September 15-19, 1975. Georgi Publ. Co. pp. 207-212.

55. Batanouny, K.H. and A.M. El-Fiky
The water hyacinth *(Eichhornia crassipes* Solms) in the Nile System, Egypt. Aquatic Botany. 1: 243-252.

56. Kobbia, I.A. and K.H. Batanouny
Studies on the algal flora of Egyptian soils. I - Different sites along a lake in the salines of Wadi El Natrum. Publ. Cairo Univ. Herb. 6 : 61-72.

1976

57. Batanouny, K.H.
The Desert. In : Environmental Education : A Sourcebook. Mostafa Abdel Aziz, ed. ALECSO and UNEP. Cairo. pp. 181-206 (in Arabic).

58. Batanouny, K.H.
Considerations in the context of land evaluation in arid zones with a special reference to Saudi Arabia. Mimeographed. Intern. Symp. Surveys for Development. ITC, Enschede, December 9-15, 1976.

1977

59. Batanouny, K.H. and Y.M. Abo Sitta
Eco-physiological studies on halophytes in Arid and Semi-arid zones. I - Autecology of the salt-secreting halophyte *Limoniastrum monopetalum* (L). Boiss. Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 23: 13-31.

60. Hajrah, H.H. and K.H. Batanouny
Desertization in Saudi Arabia. Proc. First Conference Biological Soc., Saudi Arabia. Riyadh. January 15-17, 1977. pp. 34-52.

1978

61. Batanouny, K.H.
Socio-economic changes and development of water resources in Saudi Arabia. Proc. IFIP Conferences on Modelling and Simulation of Land, Air and Water Resources Systems. G.C. Vansteenkiste, ed. North Holland Publ. Co., Amsterdam, pp. 935-950.

62. Batanouny, K.H.
Natural History of Saudi Arabia: A Bibliography. Publ. King Abdulaziz Univ., Biology I, Jeddah. 113 pp. + App.

63. Batanouny, K.H. and N.A. Baeshin
Wild plants in Jeddah, Journ. Saudi Arab. Nat. Hist. Soc. 23 : 19-40.

64. Batanouny, K.H. and N.A. Baeshin
Studies on the flora of Arabia. I - The Jeddah-Mecca road, Saudi Arabia. Taeckholmia 9 : 67-81.

1979

65. Batanouny, K.H.
Vegetation along the Jeddah-Mecca road : Pattern and process as affected by human impact. Journ. Arid Environments 2 : 21-30.

66. Batanouny, K.H.
The desert vegetation in Egypt. Proc. Joint American/Egyptian Symp. Arid Lands Ecosystems. Cairo. African Studies Review, Special Publ. No. 1., pp. 9-37.

1980

67. Batanouny, K.H.
Water economy of desert plants. In : Pollution and Water Resources, Columbia Univ. Seminar Series. G. J. Halasi-Kun, ed. Pergamon Press. Oxford, New York, pp. 167-177.

68. Batanouny, K.H.
Desert environment and development. Arrayan, Doha, Qatar. 5 : 48-64 (In Arabic).

1981

69. Batanouny, K.H.
Ecology and Flora of Qatar. Centre for Applied and Scientific Res., Univ. Qatar, Doha, 245 pp. + 124 coloured plates.

70. Ziegler, H., K.H. Batanouny, N. Sankhla, O.P. Vyas and W. Stichler
The photosynthetic pathway types of some desert plants from India, Saudi Arabia, Egypt and Iraq. Oecologia (Berl.) 48 : 93-99.

71. Batanouny, K.H.
Eco-physiological studies on desert plants. X-contribution to the autecology of the desert chasmophyte *Stachys aegyptiaca* Pers. Oecologia (Berl.) 50 : 422-426.

72. Batanouny, K.H. and M.M. Ebeid
Diurnal changes in proline content of desert plants. Oecologia (Berl.) 51 : 250-252.

73. Batanouny, K.H.
Landforms and plant life in Qatar. Bull. Fac. Human and Soc. Sci. 3 : 7-37 (In Arabic).

1982

74. Batanouny, K.H. and N.A. Baeshin
Studies on the flora of Arabia. II - The Medina-Badr Road, Saudi Arabia. Bull. Fac. Sci., King Abdulaziz Univ., Jeddah, 6 : 1-26.

75. Batanouny, K.H.
Ecological consequences of the agricultural development in Sinai. Mimeographed. Paper presented before the First National Conference on the Deterioration of Lands in Egypt. Minya (Egypt), February 2-5, 1982. (In Arabic).

1983

76. Batanouny, K.H.
Human impact on desert vegetation. In : Man's impact on vegetation. W. Holzner, M.J. Werger and I. Ikusima, eds. Dr. W. Junk Publ., The Hague, pp. 139-149.

77. Batanouny, K.H. and Aisha A. Turki
Vegetation of south-western Qatar. Arab Gulf Journ. Sci. Res. 1 : 5-19.

78. Batanouny, K.H. and N.A. Baeshin
Plant communities along the Medina-Badr Road across the Hejaz mountains, Saudi Arabia. Vegetatio 53 : 33-43.

79. Batanouny, K.H. and A.M. El Fiky
The water hyacinth in Egypt: Distribution and problem magnitude. Proc. Intern. Conference on Water Hyacinth, February 7-11, 1983. Hyderabad. India. pp. 127-144.

80. Batanouny, K.H.
Contributions of the Arabs to the knowledge in Plant Taxonomy and Ecology. Third Intern. Symp. History of Arab Science. December 10-14, 1983. Kuwait. (in Arabic).

1984

81. Kassas, M. and K.H. Batanouny
Plant ecology in Sahara desert. Key Environment Series. J. Cloudsley Thompson, ed. pp. 77-90. Pergamon Press, Oxford.

82. Batanouny, K.H.
Rangelands of the Arabian Peninsula, with a special reference to the history of range management (The *Hema,* an old Arabian reserve system). Working papers, Second Intern. Rangeland Congress. Adelaide, Australia. May 13-18, 1984.

83. El Ma'ayergy, H.A., S.I. Ismail, K.H. Batanouny and A.M. Rizk
Ecological and phytochemical studies on the "Miswak", *Salvadora persica* L. Qatar Univ. Sci. Bull. 4 : 37-44.

84. Batanouny K.H., A.H. Hassan and Y.M. Abu Sitta
Water conditions and proline content in shade and sun plants. Qatar Univ. Sci. Bull. 4 : 57-66.

1985

85. Batanouny K.H.
Latin botanical names of Arabic origin. Bull. Fac. Human and Social Sci., Univ. of Qatar. 9 : 395-431 (in Arabic).

86. Batanouny, K.H.
Concept of Environment. Education, Qatar National Commission for Education, Culture and Science. 71 : 94-98, 103. (in Arabic).

87. Batanouny, K.H.
Habitat features and xerophytic plant communities in Qatar. Education, Qatar National Commission for Education, Culture and Science. 73 : 13-17.

88. Batanouny K.H.
Rainfall in Qatar. Education, Qatar National Commission for Education, Culture and Science. 73 : 96-99 (in Arabic).

89. Batanouny, K.H. and A.M. Ismail
Phytoecological observations in northern Oman. Qatar Univ. Sci. Bull. 5 : 87-129.

90. Batanouny K.H., A.H. Hassan and K.M. Zayed
Proline accumulation in plants of different ecological groups as a response to water deficit. Qatar Univ. Sci. Bull. 5 : 131-143

91. Batanouny K.H.
Botanical exploration of Sinai. Qatar Univ. Sci. Bull. 5 : 187-211.

92. Batanouny K.H.
Rangeland ecology of the Arab Gulf countries. Paper presented before the First Intern. Conference on Range Management in the Arabian Gulf. Kuwait, April 22-44, 1985.

93. Batanouny K.H.
Current knowledge of plant ecology in the Arab Gulf countries. Paper presented before the Workshop on Arid Lands: Soils and Vegetation. Berlin (West) November 21-22, 1985. (Accepted for publication in Catena)

94. Batanouny K.H., M.M. Seif El-Nasr and E.F. Shabana
The fate of glucosinolates and lipids during the germination of *Brassica tournefortii* Gouan seeds and their role in germination. Bull. National Res. Centre, Egypt.

1986

95. Rizk, A.M., H.I. Heiba, H.A. Ma'ayergi and K.H. Batanouny
Constituents of plants growing in Qatar. Fitoterapia. 53 : 3-9.

96. Batanouny K.H.
Local topography and plant life in aird zones. Paper presented before the Fourth Arab Conference for Biology. Hammamat, Tunis. April 28 - May 2, 1986. (In Arabic).

97. Batanouny K.H.
Environment and plant life in Qatar. Published by the University of Qatar (in Arabic).

98. Batanouny K.H.
Medicinal plants in the Arab countries. Paper presented before the Conference on the Medicinal Plants and their Development in the Arab Wolrd. Baghdad. November 24-27, 1986. (in Arabic).

99. Batanouny K.H.
Contribution of the Muslem scholars to the study of drugs and medicinal plants. Papers presented before the Conference on the Medicinal Plants and their Development in the Arab Wolrd. Baghdad. November 24-27, 1986. (in Arabic).

100. Batanouny K.H.
Technology and development in the Arab countries, with a special reference to development in arid zones. Paper presented before the Symposium on the Evaluation of the growth of Relations between Science, Technology and Society in the Arab World. Doha, December 1-4, 1986. (in Arabic).

101. Batanouny K.H.
Plants in the Hadith of the Prophet. Published by the Directorate for the Rejuvenation of Islamic Heritage, Qatar. (in Arabic).

102. Batanouny K.H.
Secrets of Remedy by Drugs: Modern Science Versus Herbalists. Published by the Kuwait Foundation for the Advancement of Sciences. (in Arabic).



FIRST EDITION
1986

ISBN/QATAR NATIONAL LIBRARY

444/1986

Printed by Doha Modern Printing Press Ltd.

ENVIRONMENT AND PLANT LIFE IN QATAR

K. H. Batanouny
M.Sc., Ph.D., D.Sc.

Professor of Ecology
President
International Organization for Human Ecology

1 9 8 6

University of Qatar